

4•1999



АУДИО • ВИДЕО • СВЯЗЬ • ЭЛЕКТРОНИКА • КОМПЬЮТЕРЫ



- "WINDOWS 98" — ОКНО В МИР
- ТЕЛЕФОННЫЙ "СТОРОЖ"
- ОКТАН-КОРРЕКТОР
- ГИР ДЛЯ СИ-БИ

Антенный усилитель ДМВ



4
1999

В НОМЕРЕ:

РАДИОКУРЬЕР 6

ВИДЕОТЕХНИКА 8
И. Нечаев. АНТЕННЫЙ УСИЛИТЕЛЬ ДМВ НА МИКРОСХЕМЕ . . . 8
В. Брылов. СХЕМОТЕХНИКА ВЫХОДНЫХ ВИДЕОУСИЛИТЕЛЕЙ . . . 10
М. Рязанов. КАК ВОЙТИ В СЕРВИСНОЕ МЕНЮ ТЕЛЕВИЗОРА . . . 13
Б. Хохлов. ЭКОЛОГИЧНЫЙ ТЕЛЕВИЗОР . . . 14

СПУТНИКОВОЕ ТЕЛЕВИДЕНИЕ 14
В. Жук. КОНВЕРТЕР СТВ . . . 14

ЗВУКОТЕХНИКА 17
А. Шихатов. АВТОМОБИЛЬНЫЕ МАГНИТОЛЫ . . . 17

РАДИОПРИЕМ 19
Д. Рывкин. ЭКОНОМИЧНЫЙ, ЧУВСТВИТЕЛЬНЫЙ, СТЕРЕОФОНИЧЕСКИЙ... . . . 19
П. Михайлов. DX-ВЕСТИ . . . 21

МИКРОПРОЦЕССОРНАЯ ТЕХНИКА 22
А. Ломов. WINDOWS 98: НОВОЕ ОКНО В МИР . . . 22
С. Рюмик. “SONY PLAYSTATION” ИЛИ ОСОБЕННОСТИ СХЕМОТЕХНИКИ 32-БИТНЫХ ВИДЕОПРИСТАВОК . . . 24
Н. Курилович. ПОЧЕМУ “СГОРЕЛ” КОМПЬЮТЕР? . . . 28

ИЗМЕРЕНИЯ 29
А. Сырицо. ИЗМЕРЕНИЕ НЕЛИНЕЙНЫХ ИСКАЖЕНИЙ НА ШУМОВОМ СИГНАЛЕ . . . 29

РАДИОЛЮБИТЕЛЬСКАЯ ТЕХНОЛОГИЯ 31
В. Ротар. ДЕМОНТАЖНЫЙ ПАЯЛЬНИК С ОТСОСОМ ПРИПОЯ . . . 31
И. Шевчук. ИЗГОТОВЛЕНИЕ ТОНКИХ ПОЛОС ПРИПОЯ . . . 32

ДОМАШНИЙ ТЕЛЕФОН 32
М. Пашков, К. Куприянов. СНОВА О ТЕЛЕФОННЫХ «СТОРОЖАХ» . . . 32

ЭЛЕКТРОНИКА ЗА РУЛЕМ 34
А. Сергеев. ПОЛУАВТОМАТИЧЕСКИЙ ОКТАН-КОРРЕКТОР . . . 34

ЭЛЕКТРОНИКА В БЫТУ 36
А. Руденко. ОХРАННОЕ УСТРОЙСТВО С КЛЮЧОМ-РЕЗИСТОРОМ . . . 36

ИСТОЧНИКИ ПИТАНИЯ 38
В. Поляков. ИСПОЛЬЗУЯ ТРАНСФОРМАТОР ОТ ТЕЛЕВИЗОРА... . . . 38

СПРАВОЧНЫЙ ЛИСТОК 41
В. Мельник. МИКРОСХЕМЫ ДЛЯ ЦИФРОВЫХ СИНТЕЗАТОРОВ ЧАСТОТЫ . . . 41
А. Трифонов. ВЫБОР БАЛЛАСТНОГО КОНДЕНСАТОРА . . . 44

“РАДИО” — НАЧИНАЮЩИМ 45
В ПОМОЩЬ РАДИОКРУЖКУ . . . 45
- В. Поляков. ТЕОРИЯ: ПОНЕМНОГУ — ОБО ВСЕМ . . . 45
- И. Нечаев. КОМБИНИРОВАННЫЙ РАДИОПРИЕМНИК . . . 47
- В. Тимофеев. УСИЛИТЕЛЬ ЗЧ ДЛЯ ПРИЕМНИКОВ С БАТАРЕЙНЫМ ПИТАНИЕМ . . . 49
- А. Низовцев. “КАРАОКЕ” ИЗ ЭЛЕКТРОФОНА . . . 50

Т. Могочи. НОВОСТИ ИГРОВОГО МИРА . . . 50

СВЯЗЬ: КВ, УКВ и Си-Би 53
НОВОСТИ ИЗ ГОССВЯЗЬНАДЗОРА РФ . . . 53
НАШИ ЮБИЛЕЙНЫЕ СОРЕВНОВАНИЯ . . . 54
Ю. Виноградов. ГИР ДЛЯ Си-Би ДИАПАЗОНА . . . 54
В. Рубцов. ТРАНСИВЕР “CONTEST” . . . 55
И. Нечаев. КОНВЕРТЕР ДЛЯ Си-Би РАДИОСТАНЦИИ . . . 58
В ЭФИРЕ . . . 60

СВЯЗЬ: СРЕДСТВА И СПОСОБЫ 61
А. Гороховский. ОТРАСЛЬ “СВЯЗЬ” — ИТОГИ 1998 г. И БЛИЖАЙШИЕ ЕЕ ПЕРСПЕКТИВЫ . . . 61
В. Москвитин, В. Шеватов. СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ ВСС РОССИИ . . . 62
Ю. Кутепов, Е. Черешнев. ПЕРЕНОСНОЙ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЙ КОМПЛЕКС ДЛЯ ИССЛЕДОВАНИЯ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОЙ ОБСТАНОВКИ . . . 65
Т. Алиев. ШЛЮЗОВАЯ РАДИОСТАНЦИЯ . . . 66
Б. Гольдштейн. РАЗРАБОТКА ОТЕЧЕСТВЕННОЙ КОММУТАЦИОННОЙ ТЕХНИКИ: ОПЫТ АТСЦ-90 . . . 68

НАША КОНСУЛЬТАЦИЯ (с. 40), ДОСКА ОБЪЯВЛЕНИЙ (с. 1, 3—5, 69—80).

На нашей обложке. АНТЕННЫЙ УСИЛИТЕЛЬ ДМВ НА МИКРОСХЕМЕ (см. с. 8).

ЧИТАЙТЕ В СЛЕДУЮЩЕМ НОМЕРЕ:

Советы по ремонту телевизоров
SPS фирмы QUANTUM
“Внимание — задний ход”
Двустандартный стереодекодер КР174ХА51
Широкополосный усилитель КВ

Тираж журнала “Радио” №3 сдан в ОАО “Роспечать” для рассылки подписчикам 26.03.99

Издается с 1924 года



"Радиолюбитель"–"Радиофронт"–"Радио"

4•1999
МАССОВЫЙ ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

УЧРЕДИТЕЛЬ: РЕДАКЦИЯ ЖУРНАЛА «РАДИО»

Зарегистрирован Комитетом РФ по печати 21 марта 1995 г.
Регистрационный № 01331

Адрес редакции:
103045, Москва, Селиверстов пер., 10

Телефон для справок, группы подписки и реализации —
(095)207-77-28, факс 208-13-11
Телефон группы работы с письмами – 207-31-18
Отделы:
общей радиоэлектроники — 207-88-18;
аудио, видео, радиоприема и измерений — 208-83-05;
микропроцессорной техники и технической консультации — 207-89-00;
оформления — 207-71-69;
группа рекламы — 208-99-45, тел./факс (095) 208-77-13
E-mail:radio@glasnet.ru, radio@paguo.ru

Наши платежные реквизиты:
получатель — ЗАО «Журнал «Радио», ИНН 7708023424,
р/сч. 40702810438090103159 в МБ АК СБ РФ
г. Москва Мещанское ОСБ №7811
корр. счет 30101810600000000342 БИК 044525342

Требования к рекламным объявлениям:
Adobe Illustrator 7.0–8.0 все шрифты в кривых, bitmaps 300 dpi; TIFF, 300 dpi, CMYK
Носители: Zip 100 Mb, Jaz 1Gb, MO 640 Mb, дискеты 3,5``
(2 экземпляра) в сопровождении печатной копии
Редакция не несет ответственности за достоверность рекламных объявлений

Подписано к печати 22.03.1999 г. Формат 60×84/8. Печать офсетная.
Объем 10 физич. печ. л., 5 бум. л., 13,5 уч.-изд. л.
В розницу — цена договорная
Подписной индекс:
по каталогу «Роспечати» — 70772;
по каталогу Управления федеральной почтовой связи — 89032.

Отпечатано в ОАО "ПО "Пресса-1". Зак. **712**

РАДИОКУРЬЕР

ГОВОРЯЩИЙ ХОЛОДИЛЬНИК

Компания Matsushita Electric Industrial объявила о начале продаж (стоимость 400 тыс. иен или 3119 долл.) довольно необычного холодильника, в котором наряду с усовершенствованной холодильной системой имеется и интегрированный микропроцессор с синтезатором речи. "Он предупредит вас об оставленной открытой дверце или о загрузке слишком большого количества продуктов", — сообщила представительница компании. Кроме того, если какой-либо из параметров работы холодильника слишком уж отклонится от оптимального режима, агрегат порекомендует пользователю обратиться в центр обслуживания.

"ЭЛЕКТРОНИКА: Наука, Технология, Бизнес"

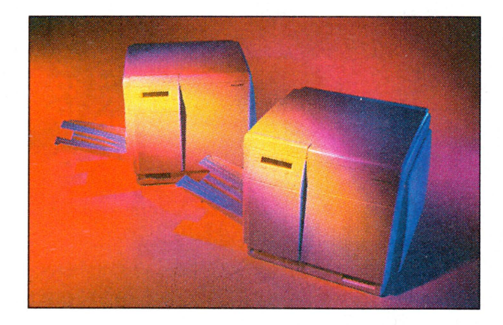
ЛАЗЕРНЫЙ ЦВЕТНОЙ ПРИНТЕР ТЕКТРОНИКС

В октябре 1998 г. российской фирмой "Ракурс-PR" был организован пресс-тур специализированных российских СМИ на пресс-конференцию, проводимую Берлинским представительством ТЕКТРОНИКС — одной из ведущих электронных фирм, хорошо известных на российском рынке.

В структуру ТЕКТРОНИКС входят три крупных относительно самостоятельных подразделения: отделение измерительной техники, отделение видео и сетевых решений и отделение цветной печати и воспроизведения изображений.

Более 15 лет цветные принтеры ТЕКТРОНИКС используются в различных компаниях по всему миру. Разработчики фирмы предложили аппараты, привлекающие потребителей высоким качеством воспроизводимых копий при сравнительно низких ценах. Сегодня ТЕКТРОНИКС — ведущий производитель сетевых цветных принтеров для офиса, доля мирового рынка этой продукции фирмы составляет 31%.

Недавно создано новое поколение цветных принтеров: полноцветный лазерный форматов А4 и А3, струйный принтер формата А4. Сочетание цены/качества печатания и затрат на расходные материалы делает эту продукцию привлекательной и для частных лиц.



ТЕКТРОНИКС берет на себя ответственность за обслуживание своих изделий в России. С этой целью организована обеспеченная всем необходимым дистрибуторская сеть.

Собств. инф.

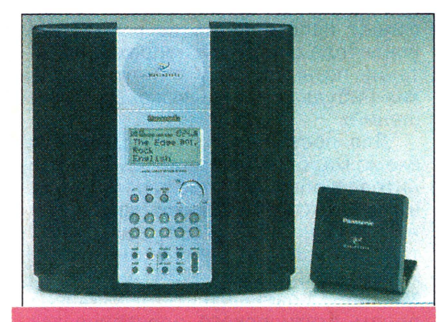
РАДИОВЕЩАНИЕ ДЛЯ ТРЕТЬЕГО МИРА

В мае начнется регулярное цифровое радиовещание через ИСЗ AfriStar, выведенный на орбиту в ноябре прошлого года. Всего по программе WorldSpace в этом году планируется ввести в действие три таких космических ретранслятора: AfriStar — для стран Африки и Ближнего Востока, AsiaStar — для стран Азии, AmeriStar — для стран Латинской Америки и Карибского бассейна. Они охватят радиовещательными программами территорию, на которой проживает 4,6 миллиарда человек. Программа WorldSpace была начата девять лет назад. В ее реализации принимают участие много фирм, а интегратором всей системы является французская компания Alcatel.



Зоны вещания ИСЗ AfriStar.

Каждый из ИСЗ имеет по три частично перекрывающиеся зоны вещания и обеспечивает передачу 96 программ. Каналы "Космос – Земля" лежат в полосе частот 1467...1492 МГц, а передача программ на борт ИСЗ ведется на частотах вблизи 7 ГГц. Для эффективного использования возможностей бортового ретранслятора при передаче программ вариант кодирования сигналов по стандарту MPEG, известный как "MPEG 2,5 уровень 3". Под программу WordStar ведущие фирмы – производители бытовой радиотехники разработали соответствующую приемную аппаратуру.



Приемник и антенна фирмы Panasonic для программы WorldSpace.

«Funkamateur»

"HORIZONT 51CTV 655-3", "HORIZONT 54CTV 655-3"

Выпускаемые Минским ПО "Горизонт" (Республика Беларусь) новые цветные телевизоры "Horizont 51CTV 655-3" и "Horizont 54CTV 655-3" рассчитаны на прием телевизионных передач в метровом и дециметровом диапазонах волн в системах PAL и SECAM по стандартам B/G и D/K. Возможен прием кабельного телевидения. Телевизоры изготовлены на новейшем технологическом оборудовании фирмы Philips с применением комплектующих ведущих мировых производителей радиоаппаратуры: фирм Philips, Samsung, Siemens, Thomson.

В обоих аппаратах предусмотрен вывод сервисной информации на экран кинескопа, автоматическое и программируемое выключение, настройка с помощью синтезатора напряжений, автоматическое размагничивание кинескопа. Имеется возможность подключения источников видеосигнала (видеомагнитофонов, видеокамер и другой аппаратуры) к разъему типа SCART.

Управление телевизорами дистанционное с помощью пультов на ИК лучах. Обеспечены функции "телетекст" и "кадр в кадре".



Основные технические характеристики. Выходная мощность канала звукового сопровождения — не менее 4 Вт; диапазон воспроизводимых звуковых частот — 150...10 000 Гц; мощность, потребляемая от сети, — не более 65 Вт; габариты — 595×470×480 мм; масса — не более 24 кг.

ПЕРВАЯ ИС, СОЗДАННАЯ ПО 0,08-МКМ ТЕХНОЛОГИИ

Напомним, что сегодня стандартный размер элементов ИС — 0,35 мкм. На новейших производственных линиях изготавливаются промышленные партии микросхем по 0,25-мкм технологии, а Samsung выпускает опытные партии схем памяти по 0,18-мкм технологии. По программе Ассоциации полупроводниковой промышленности первые микросхемы с топологическими нормами 0,08 мкм должны появиться не ранее 2009 г. Однако аспиранты Техасского университета под руководством д-ра Гранта Уиллсона преодолели этот рубеж почти на 12 лет раньше. Много времени ушло на получение фоторезиста, рассчитанного на длину волны излучения 193 нм (современные резисты работают на длине волны 248 нм). Чтобы взять эту высоту, исследователям потребовалось более трех лет.

"ЭЛЕКТРОНИКА: Наука, Технология, Бизнес"

ЛОТЕРЕЯ "РАДИО-99"

Как мы и обещали читателям, повторяем условия участия в нашей традиционной лотерее.

Принципиальное ее отличие от всех предыдущих — возможность участия в ней не только подписчиков, но и всех тех, кто покупает журнал (в киосках, книжных магазинах, на радиорынках и т. д.). Другое отличие — лотерея будет проводиться два раза в году (отдельно по полугодиям).

В каждом номере журнала вы теперь найдете купон для участия в лотерее. В майском номере вместе с купоном будет повторно (см. "Радио", 1999, № 3) помещена анкета. Тот, кто наберет хотя бы пять разных купонов каждого полугодия, заполнит одну анкету и своевременно пришлет их в редакцию, станет участником лотереи.

Купоны и анкета должны быть высланы в редакцию журнала "Радио" не по одному, а все сразу, комплектом, после выхода майского или июньского, а также ноябрьского или декабрьского номеров журнала.

Новые правила проведения лотереи содержат ответ на часто задаваемый вопрос: "Можно ли участвовать в лотерее, если подписываться на квартал, полгода или покупать журнал в розничной продаже?" Ответ однозначный: "Да!".

На ваше участие в лотерее способ приобретения журнала не повлияет.

Важно главное — вы продолжаете любить и читать свой журнал и делаете все возможное, чтобы иметь полный его комплект.

НОВОСТИ ОТ "HEWLETT-PACKARD"

Всемирно известная компания "Hewlett-Packard", оборот которой в 1998-м финансовом году составил 47,1 миллиарда долларов, в марте объявила о предстоящей реорганизации. Эта компания (в 1999 году ей исполняется 60 лет) будет в ближайшее время разделена на две независимых.

Одна из них будет заниматься контрольно-измерительным оборудованием, компонентами, оборудованием для химического анализа медицинским оборудованием. Кроме того, она сконцентрирует свои усилия на таких стремительно развивающихся направлениях, как коммуникации и биоисследования. Название для этой компании пока не определено, и пока она условно называется "Измерительная компания".

Другая сохранит название "Hewlett-Packard" и будет нацелена на производство компьютеров, периферийных устройств к ним и на обработку информации. Особое внимание будет уделено поиску решений, ориентированных на массовое распространение электронных услуг.

Процесс разделения компании "Hewlett-Packard" на две независимых по оценкам специалистов займет примерно один год.



"Все в одном" для малого бизнеса (модель HP OfficeJet Pro 1170C, справа) — это интегрированные в одном аппарате цветной принтер, копировальное устройство и планшетный сканер. Модель HP OfficeJet Pro 1175C (слева) обеспечивает еще и факсимильную связь.



Так выглядят анализаторы спектра серии ESA.

Тем временем в Москве в выставочном компьютерном центре "Савеловский", с которым читатели журнала познакомились в прошлом его номере, в марте прошла выставка продукции компании "Hewlett-Packard", на которой были представлены лазерные и струйные принтеры, устройства "все в одном", сканеры. На пресс-конференции, состоявшейся перед открытием выставки, начальник отдела потребительских товаров фирмы Павел Козлов так объяснил выбор места ее проведения: "Мы хотим быть ближе к потребителю, хотим, чтобы потребитель получал информацию о продукции компании "Hewlett-Packard" везде, где он появляется".

В преддверии выставки "Связь—Экспокомм-99" компания "Hewlett-Packard" объявила в марте на пресс-конференции о появлении на российском рынке новой серии анализаторов спектра, ориентированных во многом на решение задач телекоммуникаций. Эта серия, получившая название ESA, включает восемь моделей (три из них – относительно недорогие), которые имеют верхние границы от 1,5 ГГц до 26,5 ГГц. Одна из отличительных особенностей новой серии – высокое быстродействие (28 измерений в минуту), что позволяет говорить о наблюдении спектра почти в реальном масштабе времени.

С развитием телевизионного вещания на ДМВ возрастает интерес радиолюбителей к антеннам и антенным усилителям этого диапазона, а наличие в продаже разнообразной элементной базы позволяет разрабатывать антенные усилители очень миниатюрными. Как правило, их выполняют на малошумящих биполярных, реже — на полевых транзисторах. В настоящее время стали доступными также интегральные микросхемы, на которых можно собрать сверхминиатюрные малошумящие антенные усилители ДМВ.

Примером может служить монолитная арсенид-галлиевая интегральная микросхема MGA86563, выпускаемая фирмой HEWLETT-PACKARD. Она представляет собой широкополосный СВЧ усилитель с полосой рабочих частот от 0,5 до 6 ГГц.

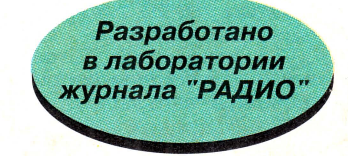
Основные параметры микросхемы

Коэффициент усиления
(на частоте 2,4 ГГц), дБ 21,8
Коэффициент шума
(на частоте 2,4 ГГц), дБ 1,6
Напряжение питания, В 5
Потребляемый ток, мА 14
Выходная мощность при компрессии коэффициента усиления на 1 дБ, мВт (более 0,3 В на нагрузке сопротивлением 50 Ом) 2

Выпускают микросхему в двух корпусах: SOT-143 и сверхминиатюрном SOT-363. Стоимость микросхемы в сверхминиатюрном корпусе ниже и равна нескольким долларам. Правда, в таком исполнении равномерный коэффициент усиления во всем интервале рабочих частот микросхемы (до 6 ГГц) получить затруднительно, но для антенного усилителя ДМВ (до 900 МГц) это и не требуется.

Особенность микросхемы — поступление питающего напряжения на нее через выходной вывод. Это позволяет использовать ее в антенном усилителе с подачей напряжения питания по выходному кабелю без каких-нибудь специальных схемных решений.

Для построения на такой микросхеме малошумящего антенного усилителя в общем случае требуется минимум деталей. Однако такой подход, по мнению автора, нельзя считать правильным. Дело в том, что, как и все микросхемы СВЧ диапазона, MGA86563 очень чувствительна к зарядам статического электричества, перегрузкам по входу и превышению напряжения питания. Это характерно именно для антенных усилителей, поэтому необходимо принять меры



АНТЕННЫЙ УСИЛИТЕЛЬ ДМВ НА МИКРОСХЕМЕ

И. НЕЧАЕВ, г. Курск

Предлагаемый для повторения радиолюбителями антенный усилитель дециметрового диапазона (21-й — 69-й телевизионные каналы) имеет очень малые размеры благодаря использованию миниатюрной микросхемы. Этим он существенно отличается от рассмотренных ранее на страницах журнала.

для защиты микросхемы от вредных факторов. Усилитель при этом, конечно, немного усложнится, но зато повысится надежность его работы.

Принципиальная схема усилителя, предлагаемого автором, изображена на рис. 1. На его входе установлены диоды VD1, VD2, которые защищают микросхему от электрических разрядов и мощных радиосигналов. Фильтр ВЧ C2L1C3 с частотой среза около 450 МГц подавляет сигналы с более низкими частотами и тем самым также защищает микросхему от мощных низкочастотных сигналов. Выход микросхемы подключен непосредственно к выходу усилителя и кабелю снижения (контакты X3, X4). Для защиты выходной цепи от перегрузки по напряжению или от напряжения отрицательной полярности на выходе через дроссель L2 включены конденсатор C4 и стабилитрон VD3. Эти небольшие усложнения усилителя позволили в значительной мере защитить микросхему от воздействия вредных факторов.

Если усилитель планируется разместить вблизи антенны, то питать его рекомендуется через кабель снижения от стабилизированного источника питания (9...15 В) обязательно через токоограничивающий резистор, как это показано на рис. 2. При размещении усилителя вблизи телевизора или в другом месте жилого помещения напряжение питания подают в соответствии со схемой на рис. 3.

Все детали усилителя можно разместить на печатной плате из двустороннего фольгированного стеклотекстолита толщиной 1 мм и размерами 5×(25...40) мм. Эскиз проводников печатной платы представлен на рис. 4, размещение элементов — на рис. 5. Одна из сторон платы оставлена металлизированной и соединена с общим проводом другой стороны фольгой по краю платы (показано штриховой линией). Большинство деталей размещено с одной стороны платы, а элементы L2, C4 и VD3 — с другой и соединены с остальными через отверстие. Внешний вид обеих сторон платы показан на рис. 6.

В усилителе могут быть применены малогабаритные конденсаторы для поверхностного монтажа К10-17, К10-42 или аналогичные зарубежного производства. Катушка L1 содержит четыре витка, а L2 — 15 витков провода ПЭВ-2 0,2, намотанных на оправке диаметром 1,5 мм. Конденсаторы C1 — C3 установлены на плате "лежа", а C4 — "стоя". К последнему припаяны выводы стабилитрона VD3 и катушки L2.

Так как размеры платы и всех элементов очень малы, монтаж следует проводить слабо разогретым паяльником, жало которого остро заточено, и желательно легкоплавким припоем. Паяльник, плата и монтажник должны быть "заземлены" для того, чтобы исключить порчу микросхемы зарядами статического электричества. Если окажется, что нижняя частота принимаемого интервала будет выше 500 МГц, то следует увеличить число витков катушки L1.

После монтажа и проверки работоспособности усилителя все детали для прочности и защиты от воздействий окружающей среды покрывают слоем эпоксидного клея. При использовании усилителя на открытом воздухе его помещают в защитный корпус в виде пластмассовой трубки с внутренним диаметром 5, внешним диаметром 7...8 и длиной 18...25 мм. Корпус с небольшим трением надевают на плату так, чтобы он закрывал детали. После этого пустоты внутри трубки аккуратно заливают эпоксидным клеем, а затем весь усилитель, кроме мест, к которым припаивают кабели, покрывают слоем влагостойкой краски или лака.

Усилитель, собранный по этой схеме и на такой плате, обеспечивал усиление 19...20 дБ при неравномерности коэффициента передачи во всем диапазоне ДМВ не более 3 дБ.

Установить усилитель можно в любом месте в разрыв кабеля снижения антенны. При этом места пайки и открытые части кабеля следует надежно защитить от окисления и попадания влаги влагостойкой краской или лаком.

В заключение следует отметить, что область применения этой микросхемы не ограничена только рассмотренным случаем. Ее можно использовать и в ряде других конструкций. ■

VD2 КД419Б, DA1 MGA86563, X1, C1 47, C3 3, VD1 КД419Б, C2 3, L1, X2, X3, Выход, X4, L2, VD3 КС147Г, C4 6800

Рис. 1

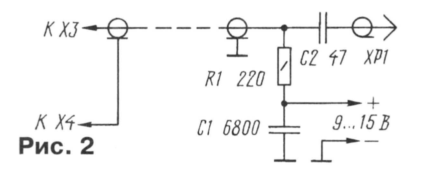


Рис. 2

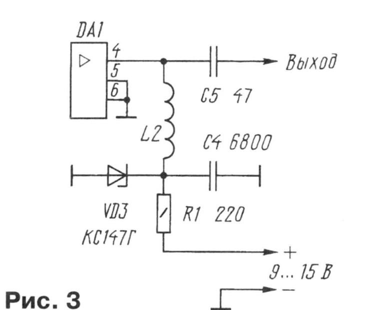


Рис. 3

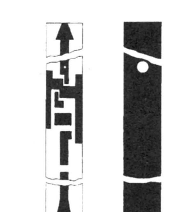


Рис. 4

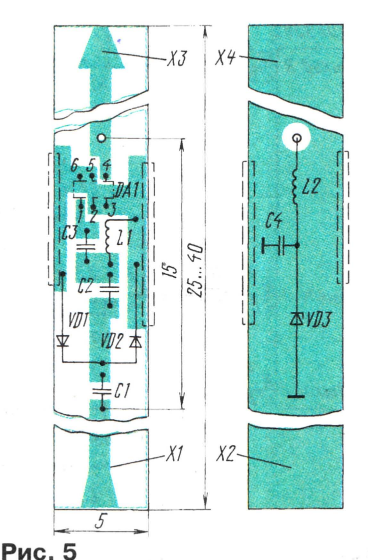


Рис. 5

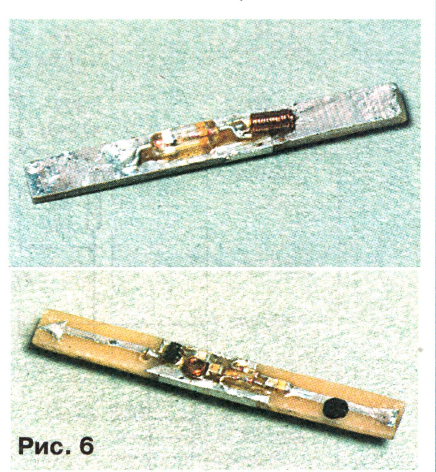


Рис. 6

СХЕМОТЕХНИКА ВЫХОДНЫХ ВИДЕОУСИЛИТЕЛЕЙ

В. БРЫЛОВ, г. Москва

Наиболее широко используют **формирование сигналов R, G, B в видеопроцессорах (ВП)**. Такие ВП можно разделить на три группы в соответствии с примененным в них способом регулировки баланса белого: ручным, автоматическим, микроконтроллерным. Схемотехника ВУ для ВП каждой группы различна.

Рис. 5

Рассмотрим вначале **ВУ для ВП с ручной регулировкой баланса белого**. Начнем с телевизора УПИМЦТ. На плате БОС этого аппарата установлены три модуля М2-4-1, каждый из которых служит ВУ одного из основных цветов, собранным по схеме с резистивной нагрузкой. Каждый ВУ содержит пять транзисторов. Схема и работа модуля описаны в [3]. Детали, связанные с регулировкой баланса белого, размещены на плате БОС. По сравнению с телевизорами УЛПЦТ регулировка в УПИМЦТ стала проще: она имеет только шесть точек настройки (это характерно и для других ВУ рассматриваемой группы).

Вместе с тем конструкция ВУ этих телевизоров оказалась очень сложной: они содержат больше 100 деталей, что вдвое больше, чем в УЛПЦТ, и намного больше, чем в любом из рассматриваемых далее ВУ. Нелинейность демодуляторов в тракте цветности осталась на уровне УЛПЦТ, а в усилителях цветоразностных сигналов возросла до 14 %. Искажения в ВУ и тракте яркости уменьшились до 8 %. Суммарная нелинейность снизилась до 42 %.

Продолжение. Начало см. в "Радио", 1999, № 2

В [1] предложен несколько более сложный вариант ВУ для УПИМЦТ на семи транзисторах. Основное его отличие от модуля М2-4-1 — построение выходного каскада по схеме с активной нагрузкой. Каскад собран на двух транзисторах КТ940А, первый из которых — усилитель класса АВ, а второй — эмиттерный повторитель. Описание специфики работы такого ВУ имеется в [1, 5].

Преимущества ВУ с активной нагрузкой перед ВУ с резисторной нагрузкой заключаются в уменьшении вдвое (с 4 до 2 Вт) потребляемой мощности и нелинейных искажений, в возможности повышения номиналов резисторов в цепях коллекторов. Так как выходной сигнал снимается с эмиттерного повторителя, упрощается построение цепей коррекции АЧХ.

На рис. 5 представлена принципиальная схема ВУ, используемого в телевизоре ЗУСЦТ с модулем цветности МЦ-2. Он представляет собой усилитель с активной нагрузкой. Резистор R3 применен для передачи напряжения ООС в предварительный усилитель сигнала (в нашем случае — канала R), находящийся в ВП DA1. ООС обеспечивает снижение нелинейности усилителя до 6 %. Цепь R8C1 корректирует АЧХ в области высоких частот. Стабилитрон VD2 служит источником образцового напряжения (ИОН), необходимого для фиксации рабочей точки ВУ.

Регулировка ББЧ резистором R9 приводит к установке нужного уровня гашения в выходном сигнале, поступающем из микросхемы DA1 на базу транзистора VT1. Регулировка размаха сигнала резистором R7 обеспечивает установку коэффициента передачи ВУ, необходимого для получения БББ. Резистор R10 в ВУ(G) и ВУ(B) имеет номинал 1 кОм.

Искажения сигналов в телевизорах ЗУСЦТ значительно ниже, чем в УЛПЦТ и УПИМЦТ. В канале яркости они равны 15 %, в тракте цветности — 8 %, в целом — 22 %. ВУ телевизора ЗУСЦТ с другими модулями цветности отличаются от показанных на рис. 5 в основном номиналами деталей.

Для полноты описания такого варианта ВУ укажем, что в [1] рассмотрена схема комплементарного ВУ, собранного на транзисторах BF469, BF470, для работы

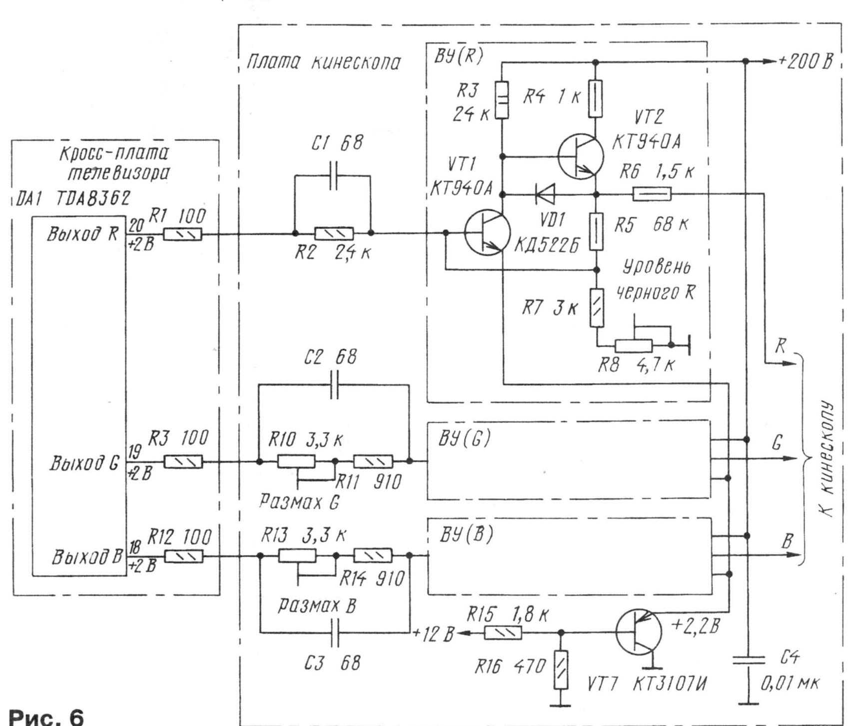


Рис. 6

с ВП TDA2530. Он характеризуется малыми (4 %) нелинейными искажениями, низкой потребляемой мощностью (0,5 Вт), но и узкой (4,8 МГц) полосой пропускания выходных сигналов с большим размахом. Полоса пропускания выходного сигнала малого размаха достигает 7 МГц.

По более простой принципиальной схеме, изображенной на рис. 6, построены ВУ телевизора ЭЛЕКТРОН—ТК570 [6]. Они собраны также по схеме с активной нагрузкой, но в отличие от ВУ по схеме на рис. 5, сигнал ООС подается не на ВП, а на базу транзистора VT1 ВУ. Изменены также включение резисторов регулировки размаха и подача фиксированного напряжения на эмиттеры транзисторов. В качестве ИОН использован транзисторный узел вместо стабилитрона, имеющего большое дифференциальное сопротивление, вызывающее изменение напряжения стабилизации при изменении тока нагрузки. Через делитель R15R16 протекает ток, на порядок больший тока базы транзистора VT7, поэтому напряжения на его базе и эмиттере практически не изменяются при колебаниях тока через ВУ. Построение ИОН различных ВУ практически идентично и отличается лишь значением выходного напряжения и номиналами резисторов делителя.

Выходное напряжение принимается равным напряжению в режиме черного (указано в справочниках) на выводах ВП, с которых снимаются выходные сигналы R, G, B. Соответствующие значения для микросхем TDA2530 и TDA8362 указаны на рис. 5 и 6. При этом допустимо отклонение до ±0,5 В, поскольку окончательная установка рабочей точки каждого ВУ обеспечивается подстроечным резистором уровня черного в процессе регулировки ББЧ. Она предусмотрена по всем лучам. БББ луча R отсутствует.

В цепи базы первого транзистора каждого ВУ включено несколько резисторов. Первый из них, например, R1 в ВУ(R) размещен вблизи ВП и предотвращает его работу непосредственно на емкость монтажа и кабеля, соединяющего ВП с ВУ. Это благотворно сказывается на полосе пропускания ВУ.

Следует отметить, что на этом и всех последующих рисунках показано, что ВУ размещен уже не в модуле цветности, а на отдельной плате, надеваемой на цоколь кинескопа. Приближение ВУ к емкостной нагрузке — катодам кинескопа улучшило их АЧХ и расширило полосу пропускания.

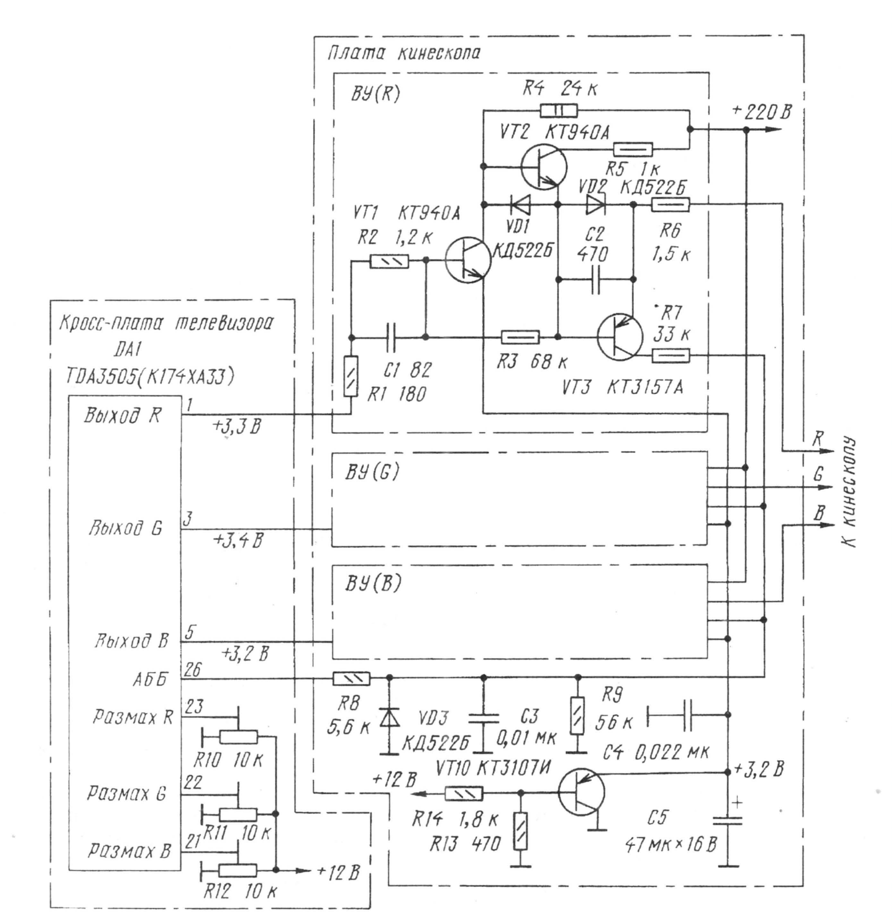


Рис. 8

На рис. 7 показана принципиальная схема ВУ телевизора TVT2594 [7]. Важнейшим отличием от ВУ по схемам на рис. 5 и 6 можно считать использование усилителя с резисторной нагрузкой, собранного на высоковольтном широкополосном транзисторе BF871S. Его характеристики такие же, как и у упомянутого уже транзистора 2SC2271D и рассматриваемых далее BF869, 2BC4714RL2, 2SC3063RL, 2SC3271N. Кроме того, если в ВУ по схеме на рис. 6 питание с ИОН подано на эмиттер транзистора ВУ, а цепь регулировки уровня черного была подключена к его базе, то в ВУ по рис. 7 они поменялись местами. Резистор R5 создает цепь ООС. Цепь C1R11 обеспечивает ВЧ коррекцию АЧХ, диод VD1 защищает транзистор от попадания на его базу напряжения, превышающего 12 В. Уровень черного регулируют в каждом ВУ, размах сигналов — только в ВУ(G) и ВУ(B).

Перейдем к **ВУ для ВП с автоматической установкой ББЧ** (ее называют системой АББ). Они широко применены в телевизорах четвертого и последующих поколений, хотя многие фирмы (например SONY) продолжают и сегодня использовать ВУ с ручной регулировкой баланса белого даже в самых современных изделиях массового производства, мотивируя это высокой стабильностью параметров применяемых кинескопов.

Система АББ в каждом полукадре измеряет темновые токи ЭОП кинескопа и корректирует уровни гашения сигналов R, G, B на выходах ВП с целью совмещения точек модуляционных характеристик ЭОП, соответствующих току луча, равному 10 мкА. Следовательно, ББЧ устанавливается не для момента полного гашения лучей, а в точке, где ЭОП еще немного приоткрыты. Считается, что этот способ регулировки ББЧ в массовой аппаратуре дает практически такой же результат, что и ручная регулировка.

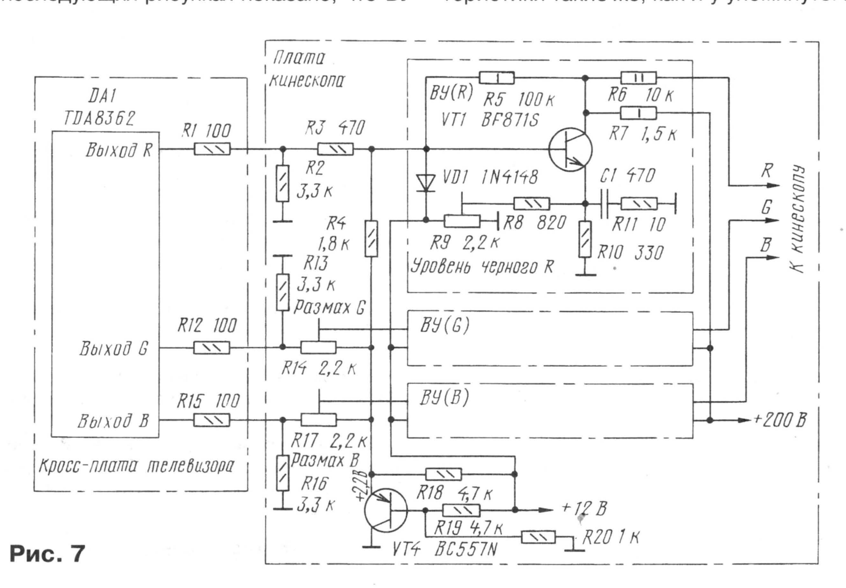


Рис. 7

Функционирование системы АББ подробно описано в [1, 5]. Ограничимся указанием на то, что датчики этой системы находятся в ВУ, а управляющие их работой устройства — в ВП. Следует также отметить, что система АББ сложнее описанной ранее системы ручной регулировки, но более эффективна. Баланс белого устанавливается за один цикл, тогда как в ВУ с ручной регулировкой требуется несколько раз повторить настройку ББЧ и БББ для достижения баланса на всех уровнях яркости. При использовании системы АББ ББЧ устанавливается автоматически и нужно лишь подкорректировать БББ резисторами изменения размаха сигнала. В ВУ такого типа число точек регулировки сокращено до двух, так как резисторы установки уровня черного не нужны. Эти ВУ реализованы на транзисторах и микросхемах.

На рис. 8 изображена принципиальная схема ВУ телевизора ЭЛЕКТРОН—ТК550. С незначительными изменениями такие ВУ применены в аппаратах ЭЛЕКТРОН—ТЦ503, ОРИЗОН—ТЦ507, РУБИН—ТЦ402/5143, ГОРИЗОНТ—CTV501/525/601. Эти ВУ рассмотрены в [6]. По построению коллекторных цепей транзисторов, цепей ООС и подачи образцового напряжения они не отличаются от ВУ с ручной регулировкой баланса белого. Основное отличие — это наличие датчиков системы АББ. В ВУ(R) датчиком служат транзистор VT3 и измерительный резистор R7. Номиналы измерительных резисторов в каждом ВУ выбирают так, чтобы соотношение токов трех лучей кинескопа при передаче измерительных импульсов обеспечивало ББЧ. Методика их расчета имеется в [1]. Цепь R9C3VD3R8 обеспечивает передачу измерительных импульсов в ВП. Резисторы регулировки размаха сигналов подключены к ВП аналогично тому, как это сделано в телевизорах ЗУСЦТ (см. рис. 5).

Пример построения ВУ на микросхемах представлен на схеме рис. 9. Такие ВУ применены в телевизоре ГОРИЗОНТ—CTV-655 [6]. Они собраны на микросхемах TDA6101Q — мощных высоковольтных широкополосных ОУ. Их преимуществом можно назвать малую рассеиваемую мощность — они не нуждаются в теплоотводах. В таких ВУ использованы резисторы с мощностью рассеяния не более 0,5 Вт, тогда как в ВУ на транзисторах необходимы резисторы с мощностью рассеяния 2...5 Вт. Назначение выводов микросхемы показано на рисунке и пояснений не требует. БББ регулируют в ВУ(G) и ВУ(B). Важно отметить, что микросхему можно применить и при ручной регулировке ББЧ, если не устанавливать измерительные резисторы R6, R7, R11, R12, как это сделано в [8], или, как рекомендовано в [9], соединить выводы 5 всех трех микросхем вместе и подключить через резистор сопротивлением 100 кОм к общему проводу.

Существуют и трехканальные интегральные ВУ. Это — микросхемы TEA5101A/W с АББ и TDA6103Q с ручной регулировкой ББЧ. Принципиальная схема включения первой из них будет показана дальше, а второй — изображена на рис. 10, она рассмотрена в [9]. Схема очень проста и дополнительных пояснений не требует. Для нормальной работы микросхема нуждается в небольшом теплоотводе: рассеиваемая мощность достигает 5 Вт. Образцовое напряжение получено из напряжения 185 В на делителе R2R1.

Рис. 10

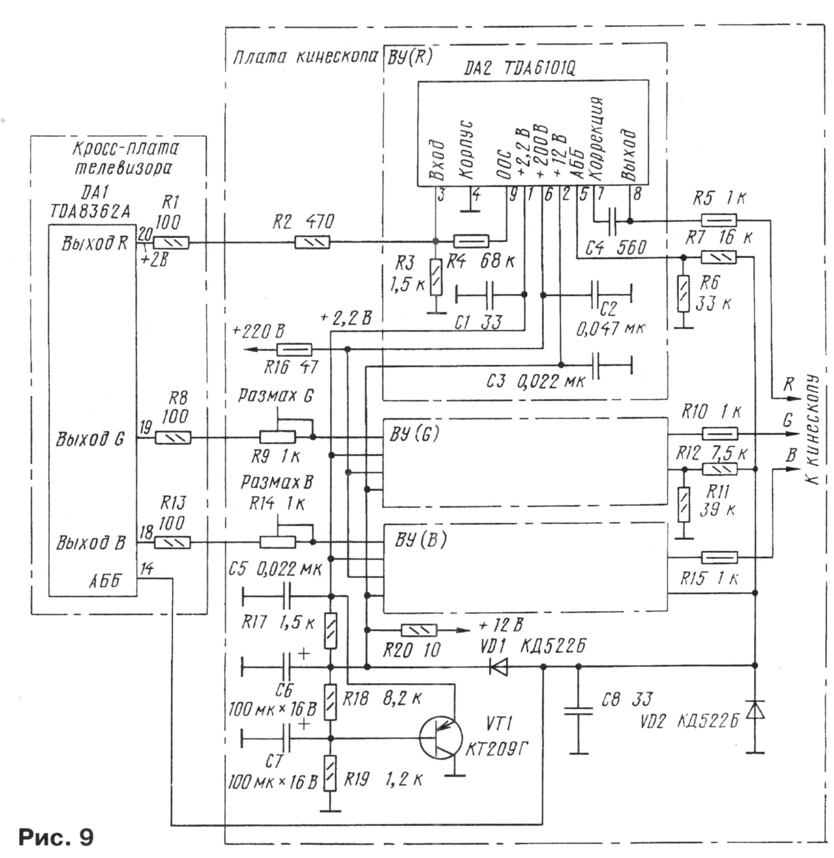


Рис. 9

ЛИТЕРАТУРА

5. **Ельяшкевич С., Пескин А.** Телевизоры ЗУСЦТ, 4УСЦТ, 5УСЦТ. Устройство, регулировка, ремонт. — М.: Символ-Р, 1993.

6. **Лукин И., Корякин-Черняк С., Янковский С.** Практическая схемотехника современных телевизоров. Серия “Ремонт”, вып. 8. — М.: Солон & Наука и техника, 1996.

7. **Пескин А., Коннов А.** Ремонт телевизоров TVT. Серия “Ремонт”, вып. 16. — М.: Солон, 1997.

8. **Брылов В.** Микросхема TDA8362 в ЗУСЦТ и других телевизорах. — Радио, 1998, № 9—12.

9. **Пономаренко А., Аникеенко В.** Телевизионные микросхемы PHILIPS, кн. 1. Серия “Зарубежная электроника”, вып. 3. — Киев: Наука и техника, 1998.

(Окончание следует)

КАК ВОЙТИ В СЕРВИСНОЕ МЕНЮ ТЕЛЕВИЗОРА

М. РЯЗАНОВ, г. Москва

Продолжая затронутую в прошлом номере тему, хочется остановиться на одном очень интересном, на мой взгляд, вопросе: зачем вообще производителям телевизоров так существенно усложнять свои модели? Дело в том, что, добавляя массу интеллектуальных возможностей в новые модели и способствуя тем самым продвижению товаров на рынках, производители выгодно используют двухпроводную шину управления I^2C.

Во-первых, цены на микропроцессоры при современном отлаженном производстве значительно упали. Способствует их снижению и тот факт, что многие заводы, производящие элементную базу, находятся в странах третьего мира. А отсюда — дешевая рабочая сила, налоги существенно меньше или вообще их полное отсутствие. Во-вторых, на предприятиях заметно сократилось число рабочих мест в цехах, где раньше занимались настройкой телевизоров по испытательной таблице. Вместо цеха настройки теперь имеется комната с персональным компьютером и оператором, который занимается "прошивкой" (программированием) микросхем памяти строго определенной программой.

Однако здесь возникают новые, хотя и небольшие проблемы. Ведь никогда и никому не удавалось произвести партию элементов (например, резисторов или конденсаторов) с совершенно одинаковыми параметрами. Это же касается и электронно-лучевых трубок — кинескопов. Установив в разные телевизоры одну и ту же микросхему, можно получить совершенно разное качество. В результате приходится входить в сервисный режим готового телевизора и подстраивать его. В связи с этим удивляет большое разнообразие способов вхождения в него. Хочется призвать производителей прийти к всеобщему стандарту по вхождению в сервисное меню (регулировки ведь совершенно одинаковы).

BRANDT, FERGUSON, NORDMENDE, SABA, TELEFUNKEN, THOMSON. CHASSIS—ICC9, процессор — ST9093 или ST92T93J9B1. Для вхождения в сервисное меню, используя пульт, переводят телевизор в дежурный режим и выключают телевизор сетевым выключателем. Затем, нажав на синюю кнопку VT, включают снова сетевой выключатель и повторно нажимают на кнопку VT. В результате появляется табл. 1 или табл. 2 соответственно примененным процессорам. Следует иметь в виду, что вход в сервисный режим возможен лишь при отсутствии сигналов на выводах—входах разъема SCART. Для выхода из режима достаточно нажать на кнопку STAND-BY.

Продолжение. Начало см. в "Радио", 1999, № 3

MAGNAVOX. Для входа в меню нажмите на пульте следующую комбинацию кнопок: "0", "6", "2", "5", "9", "6". Каналы будут переключаться. После этого нажимают на кнопку MENU и телевизор войдет в сервисный режим. Обратите внимание: такой способ применим только в моделях *SOME* MAGNAVOX. Чтобы сохранить введенные изменения (замены), нажмите на телевизоре кнопку POWER.

PHILIPS: 25PT400/42, 25PT410A/42, 28PT400A/42, 28PT450A/42. CHASSIS—GR2.2AA; процессор — TMP47C1637. Для входа в сервисный режим замыкают контакты M33 и M34 (service) и, нажимая на кнопку INSTALL на лицевой панели, включают сетевой выключатель. На экране должно появиться сообщение SER. Для выхода из режима необходимо нажать на кнопку STANDBY. В этих моделях также есть сервисное меню. Активизируется оно нажатием на кнопку VOL"+", а затем и второй кнопки P"+". Во втором варианте значения установок запоминаются сразу. Для перехода в гостиничный режим включают телевизор на канал 38 и одновременно нажимают на кнопки VOL"-", P"-" на лицевой панели.

HITACHI: C2578FS, C2589FS, CMT2578. CHASSIS—V1. Для входа в сервисный режим на передней панели телевизора нажимают на кнопку TV/VIDEO и, удерживая ее, включают телевизор.

SAMSUNG-моноблоки TVP3350, TVP5050, TV5350. CHASSIS—SCV11A,B. Вход — STAND-BY,P.STD, MENU,SLEEP,POWER ON. После входа в сервисный режим на экране появляется меню: Adjustment, Option byte, Reset.

Сокращения, применяемые в режиме Adjustment: AGC — Auto Gain Control, SBT — Sub Bright, SCT — Sub Contrast, SCR — Sub Color, STT — Sub Tint, PDL — Pal Delay, NDL — NTSC Delay, RG — Red Cutoff, GC — Green Cutoff, BC — Blue Cutoff, RG — Red-Green drive gain, BG — Blue-Green drive gain, PSL — Pal vertical Slope, PVS — Pal Vertical Shift, PVA — Pal Vertical Amplitude, PHS — Pal Horizontal Shift, NSL — NTSC vertical Slope, NVS — NTSC Vertical Shift, NVA — NTSC Vertical Amplitude, NHS — NTSC Horizontal Shift.

Таблица 1

SET-UP	VIDEO	GEOM
xxx 123456789 Configuration		

Таблица 2

SET-UP	VIDEO	GEOM
TX92 NM Configuration		

Назначение битов опций и их изменение при установке байтов OPTION, OPTION2, VCR OPTION показаны в табл. 3—5 соответственно.

Таблица 3

BIT	ITEM	0	1
7	TTX	NO TTX	TTX
6	TTX SYSTEM	LIST FIRST	FLOF FIRST
5	CONTRAST	90	100
4	TUNER QUANTTITY	1	2
3	TUNER KINDS	2889	0889
2	SYSTEM L	NO	YES
1	SYSTEM D/K	NO	YES
0	SYSTEM I	NO	YES

Таблица 4

BIT	ITEM	0	1
7	NOT USED	—	—
6	NOT USED	—	—
5	POWER ON AFT	ONCE	TWICE
4	PDC	NO	YES
3	VPS	NO	YES
2	3,58 X-TAL	NO	YES
1	VIDEO PLUS	NO	YES
0	SHOWVIEW	NO	YES

Таблица 5

BIT	ITEM	0	1
7	NOT USED	—	—
6	NOT USED	—	—
5	NOT USED	—	—
4	HEAD	2-HEAD	4-HEAD
3	SP/LP	SP-ONLY	SP/LP
2	SECAM	N/A	POSSIBLE
1	MESECAM	N/A	POSSIBLE
0	NTSC3,58	N/A	POSSIBLE

SAMSUNG — CK5038 ZR/TBWCX. CHASSIS — SCT11B. Для входа в сервисный режим нажимают следующую комбинацию кнопок на пульте: STAND-BY, P.STD, HELP, SLEEP, POWER ON. Выход из меню — STATUS. Кроме того, под панелью пульта находится скрытая кнопка HIDDEN, с помощью которой можно входить и выходить из меню.

SAMSUNG — CS7272 PTR/BWX. CHASSIS—SCT 51A. Вход в меню обеспечивает следующая последовательность команд: PICTURE OFF, SLEEP, P.STD, MUTE, PICTURE ON.

SAMSUNG: CK6202, CK7202. CHASSIS — SCT12B. Сервисный режим вызывают, нажав в следующей последовательности кнопки пульта: STAND-BY, P.STD, HELP, SLEEP, POWER ON. Выход — кнопка HIDDEN или STATUS.

SAMSUNG: CS721, CS723. Для входа поочередно нажимают кнопки на пульте: PICTURE OFF, SLEEP, P.STD, MUTE, PICTURE ON. Перемещение курсора — кнопки CHANNEL и VOLUME.

(Продолжение следует)

ЭКОЛОГИЧНЫЙ ТЕЛЕВИЗОР

Б. ХОХЛОВ, г. Москва

О вреде долгого пребывания у экранов телевизоров и мониторов компьютеров написано довольно много. О необходимости соблюдать элементарные правила пользования этими электронными аппаратами, позволяющие уменьшить вредное влияние на организм человека, также говорилось и писалось не раз. А нельзя ли превратить, скажем, телевизоры в устройства, вырабатывающие полезные отрицательные аэроионы наподобие известной "Люстры Чижевского"? Автор публикуемого материала — крупный специалист в области телевидения, именно об этом и ведет речь. Он предложил изменить способ питания кинескопа, который при этом превращается в "генератор" отрицательных аэроионов. По его предложению уже получена приоритетная справка на изобретение.

Широкое распространение цветных телевизоров и, особенно, компьютеров породило новую область техники, которая нацелена на борьбу со всякого рода вредными излучениями экранов кинескопов. Появились, например, дорогостоящие фильтры и другие приспособления для мониторов компьютеров. Однако объективные измерения показывают, что сколь нибудь существенные электромагнитные излучения с экрана цветного кинескопа не регистрируются, поскольку его маска выполняет функции экранирующего устройства.

Причины вредного воздействия монитора и телевизора на их пользователей совершенно иные. Прежде всего, это — самое обычное утомление глаз. Если, например, по многу часов подряд, да еще с близкого расстояния, всматриваться в мелкие детали изображения на экране компьютера, зрение ухудшается, прогрессирует близорукость и возможны даже внутриглазные кровоизлияния.

Крайне неудачен и сам принцип построения существующих мониторов и телевизоров, в которых минусовый вывод высоковольтного источника напряжения соединен с катодным узлом кинескопа и с общим проводом аппарата, а плюсовый вывод — со вторым анодом и изолирован от корпуса. Высокий потенциал на аноде кинескопа создает наведенный заряд на поверхности его лобового стекла. Летающая в окружающем воздухе пыль, а вместе с ней бактерии и микроскопические грибки притягиваются к экрану кинескопа (поэтому так часто приходится его протирать). Часть пыли, движущейся к экрану, перехватывает пользователь, вдыхая ее, что вызывает развитие астмы и других легочных заболеваний. Внешний соединенный с общим проводом экран только повышает градиент потенциала вблизи лобового стекла, и подсос пыли увеличивается.

Высокий градиент потенциала существует и внутри корпуса телевизора или монитора. Под его воздействием молекулы воздуха ионизируются. Отрицательные ионы притягиваются к аноду кинескопа и нейтрализуются, а положительные — выходят из корпуса и постепенно заполняют все помещение. Вредное действие положительных аэроионов на человеческий организм и благотворное отрицательных раскрыл еще А. Л. Чижевский. Следовательно, телевизор и монитор компьютера представляют собой мощные источники вредных аэроионов.

Указанные недостатки можно устранить относительно простым способом. Главная новизна предложения заключается в том, что у высоковольтного источника напряжения с общим проводом соединяют не минусовый вывод, а плюсовый. Подключение второго анода кинескопа к общему проводу исключает появление наведенного заряда на лобовом стекле, а значит, устраняет и подсасывание пыли. Высокий отрицательный потенциал на катодном узле нейтрализует притягивающиеся к нему положительные ионы. Отрицательные ионы, наоборот, отталкиваются от него и выходят из отверстий корпуса в помещение.

Следовательно, телевизор или монитор компьютера превращается в генератор отрицательных аэроионов. Возникающий поток обеспечивает насыщение воздуха в комнате отрицательными ионами и поглощение положительных ионов, в том числе и тех, которые создают другие бытовые устройства.

Практическая реализация такого экологически чистого видеопросмотрового устройства относительно проста. Для этого переделывают строчный трансформатор, а видеоусилители, расположенные на плате кинескопа и находящиеся под высоким отрицательным напряжением, соединяют с видеотрактом телевизора или монитора компьютера через изолирующее устройство, например, оптоэлектронные узлы с гибкими световодами. Напряжение фокусировки кинескопа, а также напряжение для питания видеоусилителей получают обычным способом, т. е. выпрямлением импульсов строчной развертки. ■

Конвертер (кроме входного волновода) выполнен на печатной плате (рис. 2) из двухстороннего фольгированного фторопласта ФАФ4 толщиной 1 мм. Расположение проводников и элементов на плате показано на рис. 3.

Навесные элементы расположены со стороны печатных проводников, фольга обратной стороны платы использована в качестве общей шины питания. Важно, чтобы все детали имели возможно минимальную длину выводов; они должны быть установлены непосредственно напайкой на проводники. Для соединения проводников общей шины питания, которые расположены со стороны деталей, с фольгой обратной стороны платы, в ней просверливают ряд металлизированных отверстий.

В конвертере использованы резисторы типа Р1-12 с мощностью рассеяния 0,125 Вт. Возможно применение резисторов этого типа с мощностью 0,062 Вт и резисторов Р1-8 с мощностью 0,125 и 0,25 Вт.

В низкочастотных цепях и цепях питания применены конденсаторы типа К10-47в. Конденсаторы С9, С12 и С13 — К10-42. Конденсаторы в высокочастотных цепях, емкость которых на схеме не указана (С5 — С8, С15, С17, С22, С24), выполнены "печатным" способом — их емкость образуется обкладками специальной формы печатной дорожки и общей шины питания с материалом платы в качестве диэлектрика. Высокочастотный разъем XW1 типа F-75 (имеются в продаже на радиорынках стран СНГ).

Транзисторы, диодные сборки и микросхемы — фирмы Hewlett-Packard (США). В качестве VT4 допустимо использовать транзисторы АП324А-2 и АП325А-2, транзисторы VT1-VT3 заменимы аналогичными производства фирм Siemens, NEC, Philips или АП330А-2 и 3П343А-2, правда, в последнем случае несколько увеличится коэффициент шума конвертера. Диодную сборку HSMS2802 (VD1) можно заменить двумя диодами КД514А или КД512А, а сборку HSMS8202 (VD2) — двумя диодами КА120А или КА120АР. Вместо микросхемного стабилизатора 78L05 подойдут КР142ЕН5А, КР1157ЕН501, КР1157ЕН502. При замене резонатора ZQ1 следует использовать ТСБН-10.

Для подключения погружных зондов (зонд 1 и зонд 2) к затворам транзисторов VT1, VT2 в платах просверлены отверстия диаметром 2 мм, а фольга с нижней стороны платы удалена вокруг отверстий в радиусе 2 мм от центра установки. Зонды фиксируются в отверстиях корпуса (рис. 4, вид А-А) фторопластовыми втулками диаметром 4 и длиной 3,5 мм.

Резонатор ZQ1 приклеен к плате тонким слоем клея, приготовленного из оргстекла, растворенного в дихлорэтане.

Окончание. Начало см. в "Радио", 1999, № 3

КОНВЕРТЕР СТВ

В. ЖУК, г. Минск

Монтаж элементов на плату выполняют низковольтным паяльником с заземленным жалом припоем марок ПОСК 50-18 или ПОИ.

Полностью изготовленную плату с установленными на ней элементами помещают в литой или фрезерованный корпус (см. рис. 4), автор использовал готовый от аналогичного изделия фирмы Microelectronics Inc. Корпус изготовлен из сплавов алюминия (силумин, дюралюминий и др.) и закрыт сверху крышкой (рис. 5), привинченной к корпусу винтами М2. Крышка фрезерованная или литая обеспечивает разделение платы на отсеки и предотвращает образование паразитных обратных связей и просачивание сигнала гетеродина на вход усилителя СВЧ.

При изготовлении конвертера в любительских условиях можно использовать упрощенный вариант корпуса. Для этого на токарном станке необходимо по рис. 4 выточить фланец с волноводом из латуни и на него напаять короб для крепления платы, согнутый из листовой латуни. Крышку также изготавливают из листовой латуни и в необходимых местах напаивают на нее перегородки для разделения короба на отсеки.

Для предотвращения возбуждения паразитных колебаний в отсеках конвертера к внутренней стороне крышки в указанных на рис. 5 местах (заштрихованные участки) приклеены куски резины толщиной 3 мм с нанесенным на них поглощающим слоем из смеси порошка карбонильного железа, смешанного с клеем БФ. В крышке напротив торца поверхности резонатора просверлено отверстие (на рисунке не показано, это место уточняют после установки резонатора) и нарезана резьба М5 для латунного регулировочного винта. Он обеспечивает подстройку частоты гетеродина путем изменения расстояния между винтом (корпусом) и резонатором ZQ1. При удалении винта от резонатора частота гетеродина уменьшается, а при приближении — увеличивается. Поэтому перед настройкой конвертера регулировочный винт должен быть ввинчен лишь на несколько первых ниток резьбы.

Для герметизации конвертера предусмотрены вторая крышка и резиновая прокладка, уложенная в специальный паз в корпусе конвертера (см. рис. 4). Волноводный фланец конвертера подсоединяется к фланцу облучателя, установленного в фокусе антенны с помощью четырех винтов М4. Герметизация волновода осуществляется путем установки резиновой прокладки в паз фланца конвертера и фторопластовой пленки толщиной 10...20 мкм — между фланцами. Чертежи облучателей для прямофокусной и офсетной антенн приведены на рис. 6 и рис. 7 соответственно.

Настройка конвертера осуществляется в следующей последовательности. К разъему XW1 подключается регулируемый источник питания +10...20 В с выходным током не менее 100 мА. Устанавливают напряжение питания +13 В и вольтметром измеряют напряжения на выводах транзисторов и микросхем. Их значения должны отличаться от указанных на схеме не более чем на 10 %, в противном случае заменяют неисправный элемент. Далее, увеличивая напряжение питания до +18 В, убеждаются, что компаратор переключился и на стоке транзистора VT2 появилось напряжение +1,5 В, а на стоке транзистора VT1 напряжение стало равно нулю.

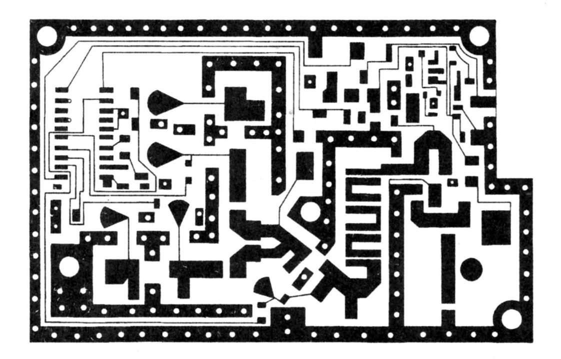


Рис. 2

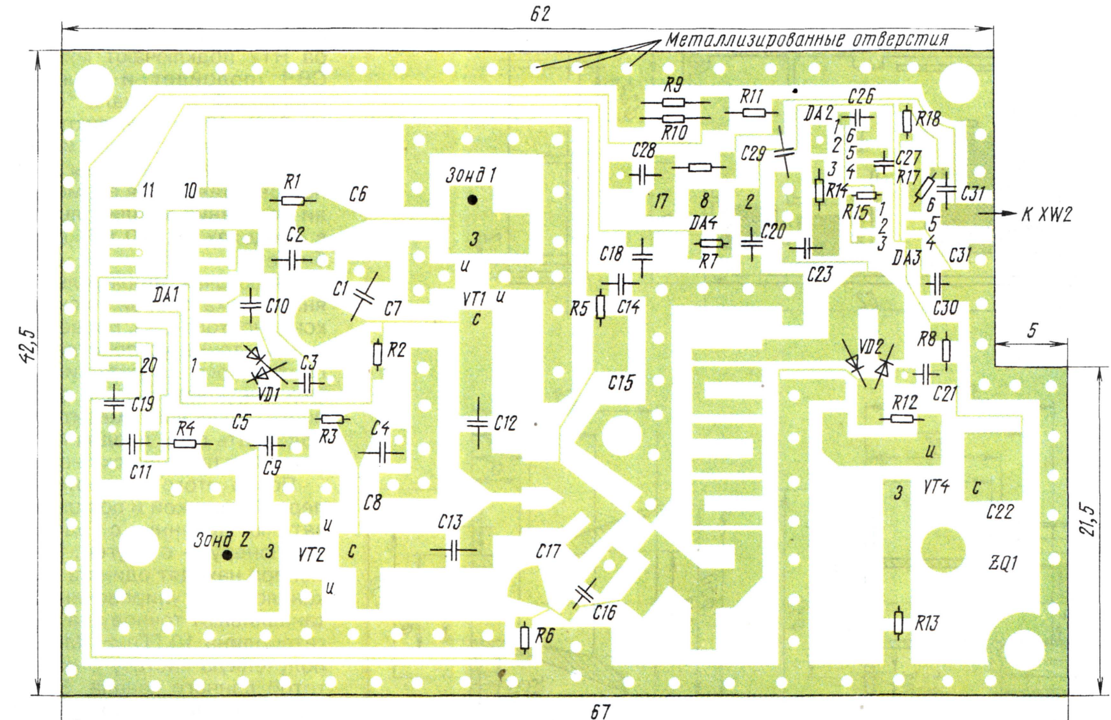


Рис. 3

Вид спереди

Вид слева

Вид сверху

Вид А-А

Резина

Латунь посеребренная

Зонд 1

Зонд 2

Фторопласт

Сплав Д16Т или силумин

М3 4 отв.

М4 4 отв.

Рис. 4

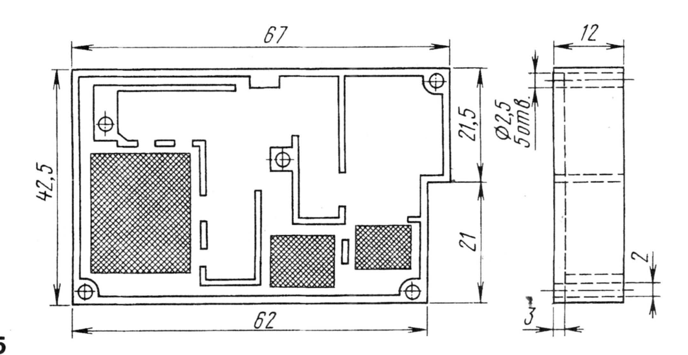


Рис. 5

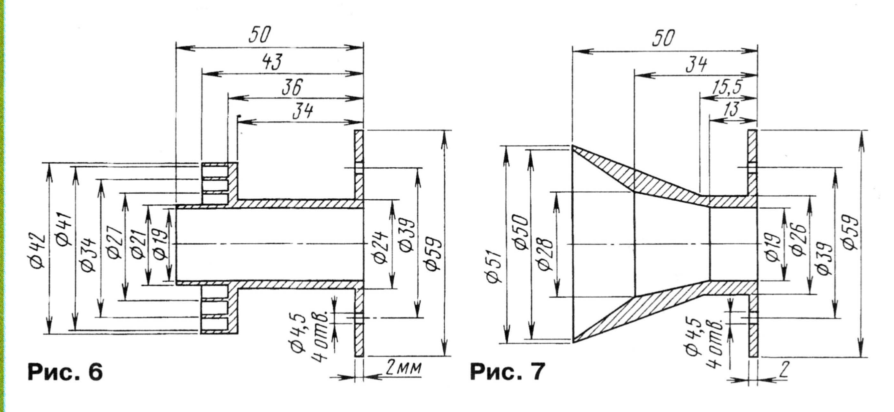


Рис. 6

Рис. 7

Чтобы проверить наличие СВЧ напряжения на выходе гетеродина, к верхнему (по схеме) выводу резистора R12 подключают милливольтметр СВЧ (подойдет и милливольтметр, описанный в журнале “Радио”, 1995, № 9, с. 40) и убеждаются в наличии СВЧ колебаний. Точно измерить амплитуду падающей волны от гетеродина не представляется возможным, но если показания милливольтметра лежат в пределах 10...70 мВ, гетеродин работает.

Подключая милливольтметр постоянного тока к левой по схеме обкладке конденсатора С23, проверяют наличие в этой точке устройства небольшого постоянного напряжения (2...10 мВ). Это свидетельствует о работоспособности балансного смесителя (идеально подобрать пару диодов и сбалансировать мост практически невозможно).

После этого конвертер закрывают первой крышкой и подключают к облучателю антенны с одной стороны и к тюнеру — с другой. Перестройкой тюнера находят один из принимаемых каналов. Регулировочным винтом устанавливают точное значение частоты гетеродина 10 ГГц ±1 МГц, сравнивая полученную частоту с известной частотой данного канала. Затем конвертер закрывают второй крышкой и герметизируют. ■

АВТОМОБИЛЬНЫЕ МАГНИТОЛЫ

А. ШИХАТОВ, г. Москва

Статья, предлагаемая вашему вниманию, продолжает цикл публикаций под общим названием “Звук в автомобиле”, открытый нашим постоянным автором А. Шихатовым во втором номере журнала “Радио”.

В этом цикле планируется рассмотреть основные особенности и специфику радиоприемных трактов и лентопротяжных механизмов современных автомагнитол, их усилительно-коммутационных узлов, блоков регулировок и акустических систем. Большое внимание будет уделено проблемам оптимального выбора компонентов, размещения аппаратуры в автомобиле, технологическим приемам стандартного и оригинального монтажа акустических систем, достижению высококачественного звучания комплекса.

Статьи будут полезны тем, кто интересуется высококачественным звуковоспроизведением, любит делать все своими руками, занимается ремонтом, техническим обслуживанием и регулировкой автомобильной радиоаппаратуры. С планом их публикаций можно ознакомиться на нашем сайте в Интернете.

Автор статей А. Шихатов известен как один из активных участников популярной конференции “Автозвук” на сайте www.auto.ru.

Выпускник МАТИ, он выбрал своим хобби звукотехнику. И теперь разрабатывает собственные конструкции, увлеченно работает над совершенствованием техники звуковоспроизведения в своем автомобиле, был участником проходивших в 1998 г. в Москве первых соревнований по автозвуку.

НЕМНОГО ИСТОРИИ

Сейчас уже трудно установить, кому первому пришла в голову мысль объединить автомобильный приемник с магнитофоном. Даже при наличии сети станций радиовещания удовлетворить музыкальные вкусы всех слушателей невозможно, и попытки использования магнитофона в автомобиле предпринимались давно. Практическая реализация этой идеи стала возможной с появлением различных вариантов магнитофонной кассеты, упрощающих водителю и слушателям манипуляции с магнитофоном. Конкурировавшие между собой на рынке домашней аудиотехники компакт-кассета, предложенная фирмой Philips в 1964 г., и так называемая EL-кассета, несколько большего размера, продолжили борьбу и на рынке автомагнитол. В EL-кассете использовалась стандартная для звукозаписи магнитная лента шириной 6,25 мм (как в катушечных магнитофонах), скорость ее движения также была “катушечной” — 9,53 см/с. Несмотря на более высокие технические параметры, со временем этот стандарт потерпел полное поражение — для массового потребителя малые габариты компакт-кассеты перевесили ее недостатки, поэтому к середине 70-х годов EL-кассеты полностью вышли из употребления. Этому способствовало и быстрое улучшение качества магнитных лент, головок, да и самих кассетных магнитофонов.

Появившаяся несколько позже картридж-кассета в равной степени обязана своим рождением автомобилю и модной в ту пору квадрафонии (автомобиль благодаря определенному расположению слушателей относительно акустической системы способствовал попыткам внедрения квадрафонического звуковоспроизведения). В картридж-кассете, предназначавшейся, прежде всего, для распространения готовых квадрафонических (четырехдорожечных) фонограмм, также использовалась широкая магнитная лента, но особенность кассеты была не в этом. Рулон ленты был бесконечным — лента вытягивалась из середины рулона и наматывалась на него снаружи, и перемотка не была предусмотрена. Это качество преподносили в тот момент как дополнительный фактор безопасности — водителю уже не нужно отвлекаться от управления. Кстати, в некоторых странах водителю запрещается управлять магнитолой во время движения, что в немалой степени способствовало появлению органов дистанционного управления, монтируемых на руле. К сожалению, конструкция картридж-кассеты оказалась не совсем удачной. Несмотря на малую длину ленты (25 метров), она нередко запутывалась, не помогло и введение графитовой смазки. Поэтому к концу 70-х годов производство аппаратуры с картридж-кассетой было прекращено.

В СССР автомагнитолы появились еще в начале 70-х годов. Первоначально это были привезенные из-за рубежа экземпляры, рассчитанные главным образом на использование компакт-кассет, но вместе с иностранными автомобилями к нам иногда попадали аппараты других типов. Первый отечественный автомобильный проигрыватель компакт-кассет (еще не магнитола) “Электрон-501” появился в 1976 г. и сразу стал “хитом сезона”. Конструкция его не отличалась особой оригинальностью, но оказалась удивительно надежной, а сама модель стала редкой долгожительницей и претерпела несколько модернизаций. В конце 80-х — начале 90-х гг. его даже продавали в виде набора узлов для самостоятельной сборки.

Основные функции и конструктивные решения большинства автомагнитол примерно одинаковы, а схемотехника достаточно традиционна. Но компоновка аппаратов прошла через несколько этапов. Первоначальная компоновка передней панели, унаследованная от автомобильного радиоприемника (две ручки по краям, шкала в центре), была продиктована конструкцией штатного посадочного места в автомобиле и достаточно долго сдерживала разработчиков. Разместить дополнительные органы управления на маленькой панели совсем непросто, поэтому широкое распространение получили соосные регуляторы. Обычно левыми регуляторами регулировали громкость, баланс и тембр ВЧ, а правыми производили настройку приемника и переключали диапазоны приемника. Для других органов управления места практически не оставалось.

В самых первых магнитолах кассету устанавливали в кассетоприемник лентой вперед (подобная компоновка сохранилась в аппаратах отечественного производства и поныне), но очень скоро появились ЛПМ, в которые кассету вставляли узкой стороной, что позволило на сэкономленном месте разместить дополнительные органы управления. Однако конструкция оставалась внешне симметричной, а крепление магнитолы в автомобиле по-прежнему производилось с помощью гаек на осях регуляторов. В конечном итоге производители автомобилей и автомобильной радиоаппаратуры выработали некий стандарт, определяющий установочные габариты магнитолы и соединительные размеры. Это позволило ввести унифицированные соединители ISO для подключения магнитолы к бортовой сети автомобиля, применяемые всеми европейскими производителями. Следующим шагом стал отказ от симметрии передней панели, что позволило улучшить эргономику.

Первоначально магнитолы устанавливали в автомобиле стационарно, однако участившиеся кражи заставили и производителей обратить внимание на улучшение сохранности аппаратуры. Так появились съемные модели магнитол, которые владелец мог унести с собой, покидая машину. Этот метод предотвращения кражи до сих пор остается самым эффективным, но и самым неудобным. Внедрение микропроцессорного управления магнитолами позволило применить санкционирование доступа (кодирование), используемое обычно в аппаратах достаточно высокой ценовой категории. Для того чтобы включить магнитолу, необходимо установить в нее специальную карточку с кодом или ввести кодовую комбинацию с клавиатуры. К сожалению, на каждый замок найдется отмычка, и расшифровать код краденой магнитолы — дело техники. Поэтому после перехода от аналоговых регуляторов тракта ЗЧ к цифровым широкое распространение получили съем-

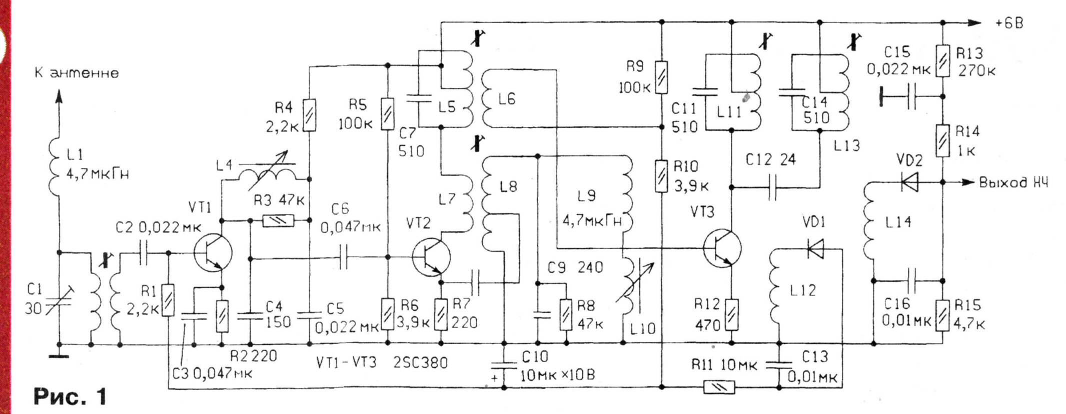


Рис. 1

ные передние панели, на которых сосредоточены все органы управления магнитолой, однако, как показывает практика, и этот метод — не панацея.

Помимо исторических особенностей конструкции, автомагнитолам свойственны особенности региональные, связанные с местными стандартами. В первую очередь это относится к радиоприемнику. Для моделей, ориентированных на Западную Европу, обязательно наличие помимо диапазона УКВ 88—108 МГц диапазонов длинных и средних волн, а во многих моделях имеются и коротковолновые диапазоны 41 и 49 м, на которых в ряде стран ведется местное вещание. В моделях для Восточной Европы также обязательно наличие диапазонов ДВ и СВ, но коротковолновые диапазоны практически не встречаются, а диапазон УКВ либо имеет границы 65,8—74 МГц, либо разбит на два поддиапазона.

В моделях для США и азиатско-тихоокеанского региона нет диапазона ДВ, кроме того, в моделях для азиатско-тихоокеанского региона используется диапазон УКВ 76—90 МГц. Поскольку в США для радиовещания принята своя сетка частот, то модели для американского рынка могут оказаться непригодными для использования в других странах, и наоборот. (В США шаг сетки частот в диапазоне средних волн — 10 кГц, в диапазоне УКВ — 50, в Европе — 9 и 25 кГц соответственно, а переключение сетки частот предусмотрено далеко не во всех синтезаторах частоты приемников). Специально для стран СНГ и Восточной Европы фирма Sony выпускает модели магнитол не только с расширенным УКВ диапазоном, но и двухстандартным стереодекодером "Стерео плюс", рассчитанным на стереосигналы как с пилот-тоном, так и с полярной модуляцией.

И наконец, есть особенности, которые можно объяснить только традициями. Так, для европейских и азиатских моделей характерна установка кассеты узкой стороной вперед, лентой вправо. Для большинства отечественных и ряда моделей производства США — широкой стороной вперед. Кроме того, в США страсть к большим автомобилям распространилась и на магнитолы, поэтому многие аппараты для американского рынка имеют высоту 105 мм. В 70-х и 80-х годах там были популярны блочные автомагнитолы, которые в миниатюре повторяли домашние радиокомплексы — дека, эквалайзер, тюнер, усилитель. Однако объяснить отсутствие стереодекодеров в отечественных автомагнитолах невозможно даже традициями, хотя по результатам опроса, проведенного журналом "Радио" более десяти лет назад, именно стереофонический прием радиопередач признан важнейшей функцией приемника.

РАДИОПРИЕМНЫЙ ТРАКТ

Поскольку магнитолы — прямые потомки автомобильных радиоприемников, то и рассказ об их схемотехнике уместно начать с радиоприемного тракта. Для радиоприемной части автомагнитол характерно использование уже зарекомендовавших себя решений и некоторый консерватизм. Так, использование обычных конденсаторов переменной емкости (КПЕ) с воздушным диэлектриком в первых автомобильных приемниках приводило к модуляции сигнала из-за вибрации пластин, поэтому для настройки стали применять блок катушек переменной индуктивности — ферровариометр, который продолжали использовать и после того, как появились КПЕ с твердым диэлектриком, свободные от указанного недостатка. Ферровариометры применяли вплоть до широкого распространения специализированных микросхем синтезаторов частоты.

В качестве примера рассмотрим средневолновый тракт магнитолы "Road Star" модели конца 80-х годов, выполненный полностью на дискретных элементах (рис. 1). Хотя схема и выглядит теперь несколько архаичной, она построена по проверенным временем принципам традиционной схемотехники. Настройка производится ферровариометром. Входная цепь образована контуром L2C1 и дросселем L1, ослабляющим помехи по зеркальному каналу. С катушки связи L3 сигнал поступает на первый каскад на транзисторе VT1 — резонансный УВЧ. Для упрощения сопряжения контуров и снижения опасности самовозбуждения на высокочастотном участке диапазона добротность контура L4C4 снижена резистором R3. Каскад на транзисторе VT2 — преобразователь частоты с совмещенным гетеродином. С контура ПЧ L5C7 через катушку связи L6 сигнал поступает на резонансный УПЧ, выполненный на транзисторе VT3. Нагрузка усилителя — полосовой фильтр L11C11C12L13C14. Сигнал с первого контура поступает на детектор АРУ, выполненный на кремниевом диоде VD1. Напряжение АРУ поступает на базы транзисторов УВЧ и УПЧ, уменьшая их усиление при сильных сигналах. Со второго контура сигнал поступает на детектор сигнала,

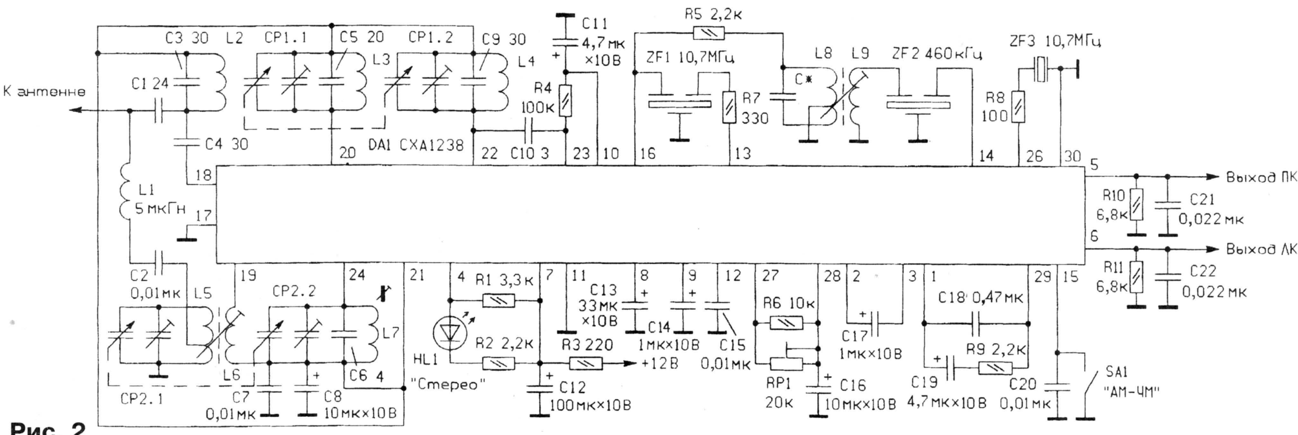


Рис. 2

(Продолжение см. на с. 20)

ЭКОНОМИЧНЫЙ, ЧУВСТВИТЕЛЬНЫЙ, СТЕРЕОФОНИЧЕСКИЙ...

Д. РЫВКИН, г. Всеволжск Ленинградской обл.

Если вы или ваши знакомые купили приемник китайского производства и он вскоре вышел из строя, то не спешите его выбрасывать. Используя вполне симпатичный корпус, блок КПЕ и предлагаемую здесь схему, вы можете за день-два собрать стереоприемник, не уступающий по чувствительности и качеству звука фирменным, а по экономичности превосходящий большинство из них.

При ремонте автомагнитолы одной малоизвестной фирмы автор наткнулся на микросхему CXA1238S, которая, как выяснилось, отлично работает даже при питающем напряжении 2 В и потребляет небольшой ток — около 12 мА.

В авторском варианте приемника она включена не совсем стандартно. Для повышения чувствительности введен дополнительный каскад УПЧ. Кроме того, с той же целью введен и УРЧ. В итоге получился довольно простой, чувствительный приемник с высокой степенью повторяемости, низкой себестоимостью, некритичный к номиналам деталей. Поскольку в нем максимально используются элементы готового изделия, то и рабочий диапазон остался прежним — 88...108 МГц.

Приемник сохраняет полную работоспособность при снижении напряжения питания до 1,9 В, потребляет ток около 16 мА (у фирменных — 30...45 мА). При использовании аккумуляторов типа "GP" емкостью 1300 мА•ч источника питания хватает почти на месяц при работе 3 ч в день.

Конструкция не содержит трудоемких в изготовлении катушек фильтров ПЧ с частотой 10,7 МГц и собрана на двух недорогих микросхемах — CXA1238S фирмы Sony и TDA7050 фирмы Philips. Приобрести их в городах не составляет труда.

Принципиальная схема представлена на рис. 1. Наведенные в антенне, роль которой выполняет общий провод стереотелефонов, сигналы радиостанций диапазона 88...108 МГц поступают на входной колебательный контур L2C2. Он настроен на середину диапазона. Предварительный УРЧ собран на малошумящем транзисторе VT2 по апериодической схеме с общим эмиттером. Усиленный радиосигнал поступает на вывод 18 микросхемы DA1 (вход УРЧ). Нагрузкой этого УРЧ служит перестраиваемый колебательный контур L4C6C7C8.1. Сигнал с него подается на смеситель в составе микросхемы. На него же поступает напряжение гетеродина, контуром которого является L7C11C12C13C8.2.

Сигнал ПЧ 10,7 МГц с вывода 16 микросхемы выделяется на нагрузке смесителя R1L1, фильтруется пьезокерамическим фильтром ZQ1, усиливается каскадом на VT1, дополнительно фильтруется таким же фильтром ZQ2 и поступает на вход 13 усилителя-ограничителя микросхемы.

Для демодулирования частотно-модулированных колебаний используется фазовый детектор микросхемы DA1. Его фазосдвигающая цепь ZQ3R11 подключена к выводу 26 DA1. Фильтр ZQ3 имеет фазовую характеристику, подобную характеристике колебательного контура с добротностью около 20, его применение позволяет избежать намотки громоздкой катушки индуктивности.

Стереодекодер микросхемы работает с временным разделением каналов, используя ФАПЧ для синхронизации с пилот-тоном. Резисторы R14, R15 задают частоту встроенного ГУНа. Элементы C29C30R18 — пропорционально-интегрирующий фильтр ФАПЧ, R16 и R17 задают режим по постоянному току. Сигналы левого и правого стереоканалов формируются на выводах 6 и 5 DA1 соответственно. Цепочки R9C23 и R12C24 служат для компенсации предыскажений звукового сигнала, вводимого на передающей стороне для повышения отношения сигнал/шум.

В качестве усилителя звуковой частоты (УЗЧ) выбрана микросхема TDA7050 — у нее маленький ток покоя в режиме отсутствия сигнала (около 3 мА) и она требует небольшого числа подключаемых элементов.

Большинство стереотелефонов, которыми комплектуют радиоприемники, при воспроизведении сигналов сильно ослабляют низкие звуковые частоты. Чтобы компенсировать этот недостаток, многие фирмы стали вводить в свои изделия системы Bass boost. Для желающих использовать подобное усовершенствование для улучшения качества звучания на рис. 2 приведена схема одного из возможных вариантов.

Дроссели L3, L5, L6 изолируют ВЧ сигналы, наведенные на провод головных телефонов, от общего провода.

Рис. 1

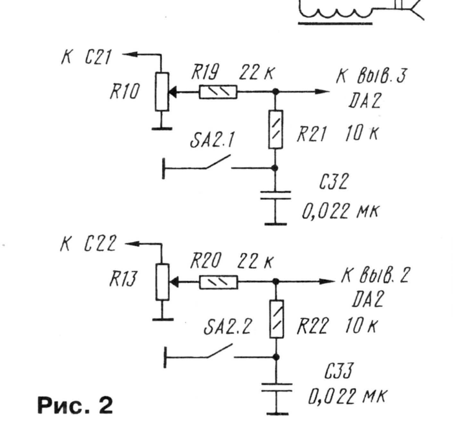


Рис. 2

Элементы R8, C14, C15 фильтруют сигнал АПЧ, образующийся на выводе 10 DA1. Он поступает на варикап (вывод 23), встроенный в микросхему — его емкость добавляется к емкости контура гетеродина последовательно с емкостью конденсатора C13.

Емкость используемого КПЕ автору установить не удалось из-за отсутствия соответствующего измерителя, но все имеющиеся в его распоряжении импортные экземпляры, снятые с китайской техники, имели, по всей вероятности, одинаковую емкость УКВ секций, так как успешно работали с катушками, намоточные данные которых приведены ниже. Радиолюбителю, имеющему даже небольшой опыт, не составит труда скорректировать изготовление катушек колебательных контуров под имеющийся у него КПЕ.

В приемнике можно использовать резисторы любых типов с допуском не хуже ±20 %. Оксидные конденсаторы лучше подойдут малогабаритные типа К50-40, но вполне допустимо, если позволяют габариты конструкции, применить конденсаторы типов К50-16, К50-35 или импортные. Остальные конденсаторы КМ-3, КМ-4 или другие малогабаритные. Хотелось бы подчеркнуть, что предлагаемый схемотехнический вариант приемника не критичен ни к типам, ни к номиналам входящих в него элементов.

Пьезокерамические фильтры любые широкополосные, малогабаритные, применяются во всех приемниках с УКВ диапазоном. Фильтр ZQ3 отечественных аналогов, похоже, не имеет. Его можно заменить цепью, показанной на рис.3.

L9 0,47 мкГн
C31 0,047 мк
C30 470
R18 2,2 к
F_H = 10,7 МГц

Рис. 3

Сдвоенный резистор (R10, R13) с обратнологарифмической характеристикой изменения сопротивления (группа В), например С2-6в. Можно применить и резисторы группы А, в этом случае необходимо соединить выводы их движков с общей шиной питания через резисторы с сопротивлением, равным 1/8 сопротивления переменного резистора.

Транзистор VT1 — КТ368А, КТ368Б , КТ3102 с буквенными индексами от А до Е ; VT2 — КТ368А, КТ368Б, КТ339 или КТ399 с любыми буквенными индексами.

Микросхема CXA1238S не имеет аналогов среди микросхем, выпускаемых другими фирмами, но ее можно приобрести на рынках и в магазинах, торгующими радиоэлементами для ремонта. Микросхему усилителя звуковой частоты TDA7050 вполне заменит любая с аналогичным функциональным назначением. Важно только, чтобы она имела низковольтное питание и малый ток покоя. По параметрам к ней близка микросхема КР174УН23.

Индуктивность дросселя L1 может быть в пределах от 22 до 220 мкГн, а дросселей L5 и L6 — от 2,2 до 22 мкГн. Катушки L2 — L4 и L7 бескаркасные с внутренним диаметром 3 мм, намотаны проводом ПЭЛ-0,33. Катушка L2 имеет 8 витков с отводом от середины; L3, L4 и L7 — соответственно 10, 4 и 3-го витка. Точное число витков зависит от длины и расположения дорожек, ведущих к катушкам на печатной плате, от конкретного экземпляра КПЕ и уточняется при настройке.

Если монтаж приемника выполнен без ошибок и элементы соответствуют рекомендованным, то при включении источника питания в стереотелефонах должен появится характерный шум. Следует временно отсоединить конденсатор C4, заменить катушку L4 фильтра ПЧ любым дросселем, а к выводу 18 микросхемы DA1 присоединить отрезок провода длиной около 0,5 м. Растягивая и сжимая витки гетеродинной катушки L7, добиваются устойчивого приема какой-либо радиостанции УКВ диапазона.

Если сделать это не удастся, попробуйте изменить число витков гетеродинной катушки. Постоянно работающая система АПЧ даст вам знать, что вы настроились на зеркальный канал — настройка будет "плавающей", нечеткой. В этом случае растяните витки катушки L7 или уменьшите число ее витков до появления той же станции с четкой настройкой.

Если частотный диапазон приема окажется излишне широким (работающие радиостанции сосредоточены в средней части шкалы), следует увеличить емкость C12 (грубо) или C11 (плавно), одновременно уменьшая индуктивность катушки L7 для сохранения настройки. Соответственно, в случае слишком узкого диапазона, не позволяющего осуществить прием всех работающих радиостанций, принять меры противоположного характера.

После этого нужно подключить вольтметр (осциллограф) к выводу 25 микросхемы DA1. Впаяв катушку L4 и сдвигая или раздвигая ее витки (или меняя их число), следует добиться максимальных показаний вольтметра (при этом приемник должен быть настроен на какую-либо станцию, а положение суррогатной антенны не изменять).

В заключение выполняется окончательное сопряжение контуров. Восстановите включение конденсатора C4 и подстроечным резистором R14 добейтесь устойчивого стереоприема. Контур L2C2 можно также подстроить по максимуму показаний вольтметра, но из-за низкой его добротности вряд ли стоит делать.

Желающие могут добавить индикатор "стерео", в качестве которого подойдет светодиод, анод которого подключают к плюсу питания, а катод через резистор 560 Ом — к выводу 4 микросхемы DA1.

Хочу также отметить, что микросхема CXA1238S позволяет реализовать и приемник амплитудно-модулированных сигналов (длинные, средние и короткие волны) со значением промежуточной частоты 455 или 465 кГц. ■

АВТОМОБИЛЬНЫЕ МАГНИТОЛЫ

Продолжение. Начало см. на с. 18

выполненный на кремниевом диоде VD2. На диод через резисторы R13R14 подается небольшое напряжение, повышающее чувствительность детектора.

Большая часть магнитол имеет полностью раздельные тракты АМ и ЧМ, что вызвано стремлением упростить коммутацию и повысить качественные показатели. Выполняются они, как правило, на микросхемах, причем в моделях более высокого класса используются микросхемы меньшей степени интеграции. Это объясняется тем, что при совмещении на одном кристалле нескольких функциональных узлов усиливается их взаимное влияние, что неизбежно приводит к ухудшению параметров. В особо качественных трактах используются каскады на дискретных транзисторах. Совмещение же трактов АМ и ЧМ в одной микросхеме (частичное либо полное) встречается только в простых моделях с аналоговой настройкой.

Примером может служить схема радиоприемного тракта магнитолы UNISEF выпуска 1995 г. (рис. 2). По такой же или сходной схеме выполнен радиоприемный тракт практически всех дешевых автомагнитол азиатского производства с аналоговой настройкой. Тракты АМ, ЧМ и стереодекодер выполнены на одной микросхеме CXA1238 фирмы Sony, включенной по типовой схеме. Перестройка приемника производится счетверенным блоком конденсаторов переменной емкости. Коммутация диапазонов — внутренняя по выводу 15, единственный орган управления — переключатель SA1. Сигналы диапазона СВ выделяются входной цепью L1C2L5CP2.1 и поступают на вход тракта АМ (вывод 19). Контур гетеродина L7C6CP2.2 подключен к микросхеме полностью. Широкополосная входная цепь диапазона УКВ образована контуром L2C3C1, далее сигнал после резонансного УВЧ (нагрузка — контур L3C5CP1.1) поступает на преобразователь частоты. Широкополосный УПЧ — общий для обоих трактов, его избирательность определяется пьезокерамическими фильтрами ZF1 и ZF2. Резонатор ZF3 входит в состав ЧМ детектора с ФАПЧ. Стереодекодер помимо основной функции выполняет функции линейного усилителя в тракте АМ. Подстроечным резистором RP1 устанавливают режим работы стереодекодера (частота поднесущей — 38 кГц, синхронизируемая пилот-тоном). Конденсаторы C21, C22 совместно с резисторами R10, R11 образуют цепи компенсации предыскажений.

(Продолжение следует)

DX-ВЕСТИ

П. МИХАЙЛОВ (RV3ACC), комментатор радиокомпании "Голос России"

РОССИЯ

Москва. Независимая московская радиостанция "Наше радио", работающая на частоте 101,7 МГц вместо станции "Радио НСН", получила официальное разрешение Федеральной службы по телевидению и радиовещанию на изменение концепции вещания и замену названия.

Курск. Местная независимая радиостанция "Курс", работающая на частоте 73,49 МГц, в начале января вышла в эфир еще и на частоте 103,7 МГц. Несколько раньше местная радиостанция "Октава", вещающая на частоте 68,48 МГц, начала работать также на частоте 106,7 МГц.

Краснодар. Радиостанция "Эхо Москвы" начала ретранслировать здесь свои передачи на частотах 68,15 и 103,2 МГц.

Мурманск. Совместная российско-норвежская радиостанция "Power FM" с начала октября 1998 г. вещает круглосуточно на частоте 104,5 МГц. Передается в основном норвежская музыка. Мощность передатчика — 1 кВт. Кроме того, в диапазоне УКВ в Мурманске работают следующие станции: радио "НЕРУ плюс" — круглосуточно на частоте 105,0 МГц; "Радио России Ностальжи" ретранслирует свои передачи из Москвы на частоте 102,0 МГц; радио "Европа плюс" планирует начать ретрансляцию передач на частоте 101,0 МГц; радио "МОДЕРН" из Санкт-Петербурга ретранслирует программы на частоте 103,0 МГц; радио "69-я Параллель", принадлежащее Мурманской государственной телерадиокомпании, вещает круглосуточно на частоте 103,5 МГц; "Радио 21", принадлежащее коммерческому проекту "Северо-западное вещание", занимает частоту 106,0 МГц.

Пермь. Местная станция "Авторадио" покинула частоту 1116 кГц. В УКВ диапазоне прекратилось вещание радиостанции "Мьюзик Радио" (69,26 МГц), а также ретрансляция передач радиостанций "Максимум" (70,82 МГц) и "Европа плюс" (73,16 МГц).

Республика Марий Эл. Государственная телерадиокомпания "Марий Эл" — Марийское Радио ведет вещание на русском и марийском языках на частотах: 900, 6125, 7200 кГц и 70,34 МГц, а также по первому каналу сети проводного вещания.

Татарстан, Казань. Радиостанция "Новое радио", вещающая на татарском и русском языках, работает теперь на частоте 66,02 МГц и выходит в эфир с понедельника по пятницу с 11.00 до 15.00. В остальное время эту частоту занимают московский "Маяк" и местная музыкальная радиостанция. В городе закончилось тестирование ретранслятора радиостанции "Эхо Москвы" на частоте 106,3 МГц. Прекратил работу передатчик, тестировавшийся в прошлом году на частоте 102,4 МГц.

Время — UTC (MSK = UTC + 3 ч зимой, + 4 ч летом).

ЗАРУБЕЖНЫЕ СТРАНЫ

Австралия. Радио Австралия на английском языке принято с 9.00 до 11.00 на частоте 11 660 кГц с оценкой слышимости 5 баллов.

Алжир. Радио Алжир на английском языке принято с 17.15 до 17.30 на частоте 11 715 кГц с довольно сильными замираниями.

Англия/Лесото. Передачи радиостанции "Би-Би-Си", передаваемые через ретранслятор в Лесото, приняты с 19.00 до 20.00 на частоте 3255 кГц с оценкой слышимости 4 балла.

Армения. Радио "Голос Армении" на английском языке принято с 21.30 до 21.45 на частоте 9965 кГц с оценкой слышимости 4 балла.

Беларусь. Передачи Витебского областного радио отмечены примерно в 16.40 на частоте 7105 кГц. На частотах 7210 и 6115 кГц в это же время передавались программы радиостанции "Столица" из Минска. По пятницам с 16.00 до 16.40 на частоте 7105 кГц транслируется программа "Голоса Белоруссии" через передатчик в Гродно. Согласно объявлению станции эта программа идет полностью на русском языке и предназначена также и для России.

Казахстан. Местное вещание Восточно-Казахстанской телерадиостанции из Усть-Каменогорска ведется с 13.00 до 14.00 на частоте 801 кГц. Передачи из столицы республики — города Астаны — идут в это же время на частоте 999 кГц. Станция называет себя "Акмолинское областное радио". Павлодарское областное радио — в эфире с 13.00 до 14.00 на частоте 945 кГц. Передачи первой программы Казахского радио дублируются на этих же частотах с 00.00 до 13.00 и с 14.00 до 19.00. Джамбульское радио на русском языке принято в 01.55 и 13.55 на частоте 846 кГц. Чимкентское радио принято в 13.40 на частоте 783 кГц.

Латвия. Рижское АО "Радио SWH" объединяет три круглосуточно работающие станции. В Риге на частоте 89,2 МГц вещает радиостанция "Amadeus" на латышском языке. На русском языке на частоте 105,7 МГц выходит в эфир радиостанция "SWH Plus". Радио "SWH" вещает на латышском языке в следующих городах: Кулдинге — на частоте 101,1 МГц; Екабпилсе — на частоте 101,2 МГц; Талсы — 102,2 МГц; Даугавпилсе — 104,0 МГц; Лиепае — 105,1 МГц; Риге — 105,2 МГц; Вентспилсе — 105,4 МГц; Валмиере — 106,5 МГц.

В Латвии работают также музыкально-коммерческие радиостанции: "Radio 106,2 Rigai" в Риге — на частотах 72,97 и 106,2 МГц; Вентспилсе — 90,8 МГц; Лиепае — 91,0 МГц; Даугавпилсе — 103,2 МГц; Кулдинге — 103,8 МГц; Валмиере — 107,4 МГц; Резекне — 107,5 МГц; Цесвайне — 107,9 МГц.

Только на латышском языке вещают станции: "Rietumu Radio" в Лиепае — на частоте 105,8 МГц, там же "Radio Liepaja" — на частоте 107,6 МГц; "Radio BCN" в Вентспилсе — на частоте 101,9 МГц; "Radio IMANTA" в Валмиере — на частоте 102,4 МГц; "KURZEMES Radio" в Кулдинге — на частоте 89,8 МГц и в Вентспилсе — на частоте 106,4 МГц; "Radio Skala" в Кулдинге — на частоте 107,4 МГц; "Radio TRIS" в Цесисе — на частотах 70,21 и 104,7 МГц, "Radio SAULES IELA" там же — на частоте 100,9 МГц; "Radio ZEMGALE" в поселке Йецава Бауского района — на частоте 101,1 МГц.

Завершает этот список расположенный в Риге круглосуточно работающий на английском языке на частоте 100,5 МГц ретранслятор Всемирной службы "Би-Би-Си".

Литва. Вторая программа Литовского Радио с 1 января 1999 г. прекратила использование средневолновых передатчиков на частотах 612 и 1107 кГц. Длительность ежедневного вещания на русском языке сокращена здесь с 60 до 30 мин. Радио "Лайсвойи Банга" в Вильнюсе работает на частотах 104,7 и 99,7 МГц, причем на последней частоте с недавнего времени периодически стала появляться новая станция "Labas FM". В последний день 1998 г. на частоте 100,9 МГц в вильнюсском эфире начал работать ретранслятор "Русского радио" из Москвы.

Молдавия. Ретрансляция вечерних программ "Транс-Мирового Радио" ("TWR") на частоте 999 кГц на украинском, русском и белорусском языках начинается теперь на полчаса раньше, т.е. в 20.00. Ранее это время было занято трансляциями передач "Би-Би-Си" на украинском языке.

Новая Зеландия. Новозеландское Международное радио на английском языке принято с 9.00 до 10.10 на частоте 9700 кГц с отличным качеством (5 баллов).

В зимнем сезоне 1998 — 1999 гг. станция вещает на зарубежные страны по следующему расписанию: с 12.06 до 15.00 — на частоте 6105 кГц (нерегулярно); с 15.00 до 16.50 — на частоте 6145 кГц (нерегулярно); с 16.50 до 17.50 (с понедельника по пятницу) — на частоте 6145 кГц; с 17.52 до 19.51 (с понедельника по пятницу) — на частоте 11 675 кГц; с 18.55 до 19.58 (по воскресеньям) — на частоте 11 675 кГц; с 19.52 до 07.05 (кроме воскресений) — на частоте 17 675 кГц; с 19.59 до 07.05 (по воскресеньям) — на частоте 17 675 кГц и с 07.06 до 10.15 — на частоте 9700 кГц.

США/Македония. С 4 января 1999 г. радиостанция "Голос Америки" ведет вещание на македонском языке с понедельника по пятницу с 14.30 до 14.45 через девять ЧМ передатчиков, расположенных в республике Македония. На коротких волнах передач нет.

Узбекистан. Радио Ташкент вещает на английском языке с 12.00 до 12.30 и с 13.30 до 14.00 на новой частоте 5060 кГц. Параллельно станция использует прежние частоты — 5975, 6025 и 9715 кГц. Кроме того, радиостанция в эфире с 20.30 до 21.00 и с 21.30 до 22.00 — на частотах 9540 и 7105 кГц. На последней частоте прием затруднен помехами от работающего здесь же Белорусского радио.

Эквадор. Радио HCJB ("Голос Анд") круглосуточно вещает на английском, испанском, японском и некоторых других языках на частоте 21 455 кГц в режиме USB.

Хорошего приема и 73!

WINDOWS 98: НОВОЕ ОКНО В МИР

А. ЛОМОВ, г. Москва

Сегодня, когда с октября 1998 г., с момента выпуска фирмой Microsoft своего очередного детища — операционной системы Windows 98 — прошло довольно много времени, и споры о ее достоинствах, недостатках и перспективах успели несколько поутихнуть, пришла пора предметно разобраться в том, что же мы, собственно говоря, получили. Слово — нашему молодому (но, как уже, наверное, заметили читатели, постоянному) автору журнала Артемию Ломову.

Прежде всего нужно отметить, что Windows 98 — продукт совершенно особенный. Дело в том, что это — последняя операционная система фирмы Microsoft, базирующаяся на основе "классического" ядра MS-DOS, просуществовавшего в том или ином виде уже почти два десятка лет. Эволюция MS-DOS завернула на тупиковую ветку, и сегодня уже точно известно, что основой всех последующих реализаций Windows станет ядро Windows NT. Следующее поколение "окон" будет носить звучное имя Windows 2000 и являться, по сути дела, пятой версией Windows NT, в свое время известной под рабочим названием Cairo. Windows 2000 будет иметь несколько вариантов, различных по назначению и стоимости: для серверов, рабочих станций и ПК класса SOHO (Small Office/Home Office). Сегодня их функции выполняют системы Windows NT Server, Windows NT Workstation и Windows 95/98 соответственно.

ВСТРЕЧАЮТ ПО ОДЕЖКЕ...

Windows 98 отличается от своей предшественницы Windows 95 не столь коренным образом, как последняя от Windows 3.11, но все же первое, что бросается в глаза, — обновленный интерфейс новой системы (рис. 1).

В Windows 98 появились новые элементы управления, в частности так называемые монтируемые панели инструментов (dockable toolbars), знакомые пользователям Windows 95 по таким продуктам, как Microsoft Office 97, Internet Explorer 4.0, Visual Studio 97. Радуют глаз и выплывающие подсказки, которые теперь действительно "выплывают" из-под указателя мыши, а не резко "выскакивают" оттуда, как это было в Windows 95. Кстати, подобными подсказками в новой версии Windows снабжены не только кнопки на инструментальных панелях приложений и значки на панели задач, но и основные системные ярлыки, такие как "Мой компьютер", "Internet Explorer", "Сетевое окружение", "Корзина" и т. д. Неплохо смотрятся в Windows 98 заголовки окошек — при высокой цветности экрана (16 бит и более) голубой цвет в них переливается градиентными оттенками.

Меню, вызываемое кнопкой "Пуск", а также окна свойств объектов, раскрываемые щелчком правой кнопки "мыши", теперь тоже плавно "выезжают", а не "выскакивают", как прежде.

Справедливости ради, отметим, что большинство из этих нововведений, носящих в основном косметический характер, были доступны пользователям Windows и ранее — посредством пакета Microsoft PLUS!, который теперь стал просто одним из стандартных компонентов системы. Среди других возможностей, предоставляемых пакетом PLUS!, можно отметить перетаскивание окон с отображением содержимого, сглаживание неровностей шрифтов, растяжение фонового рисунка на весь экран вне зависимости от исходного разрешения, крупные и полноцветные значки.

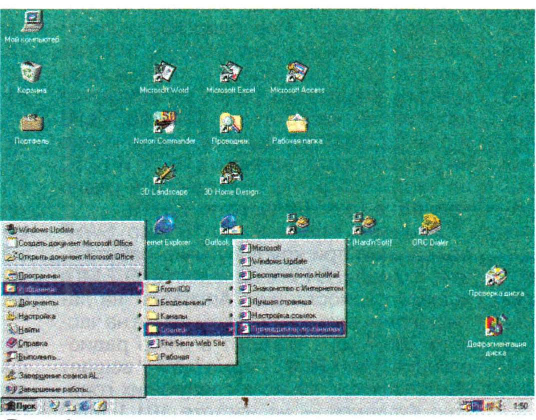


Рис. 1

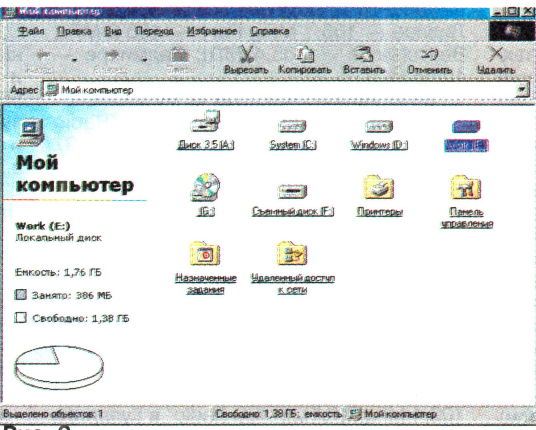


Рис. 2

В Windows 98 изменился состав системных ярлыков. В частности, теперь к ним принадлежит значок, открывающий папку "Мои документы", причем сама эта папка создается автоматически при установке Windows 98, тогда как раньше она была прерогативой пакета Microsoft Office.

Прибавилось много разнообразных специальных средств для людей с ограниченными возможностями. Наиболее интересное из них — "лупа", с помощью которой можно просматривать в увеличенном масштабе фрагмент экрана в окрестностях указателя мыши.

ИНТЕГРАЦИЯ В ИНТЕРНЕТ

Всем своим видом Windows 98 хочет показать, что она максимально ориентирована на работу в сети Интернет. Неотъемлемым компонентом новых "окон" стал Internet Explorer 4.01, благодаря которому теперь все окна могут представляться в виде Web-страниц — с характерным дизайном, гиперссылками и прочими подобными элементами (рис. 2).

Еще одно нововведение, касающееся интерфейса, — рабочий стол Active Desktop. Экранный фон Windows отныне тоже может выглядеть как полноценная Web-страница. Вместо статичных обоев здесь можно размещать вложенные Web-страницы, компоненты ActiveX и Java, HTML-код и изображения в формате GIF. При этом надписи под ярлыками будут подчеркиваться, как гипертекстовые ссылки (рис. 3). Для того же, чтобы запустить необходимую программу, теперь не нужно тратить время на двойные щелчки "мышью" — если установлены соответствующие опции Active Desktop, достаточно щелкнуть по ярлыку программы только один раз. Ярлыки можно вообще скрыть с рабочего стола — они будут появляться только по мере приближения к их "территории" курсора "мыши".

В меню "Пуск" появился новый пункт — "Избранное". Отсюда, в частности, возможен быстрый доступ к наиболее часто посещаемым интернетовским страничкам. Каналы Active Channels — список сайтов самой разнообразной тематики, составленный фирмой Microsoft специально для пользователей Internet Explorer 4. Этот список регулярно обновляется, кроме того, пользователь может модифицировать его на свое усмотрение. Вы можете заставить Internet Explorer загрузить нужные вам каналы, например, в течение ночи, а утром прочесть их в режиме off-line без каких-либо задержек. Установки Active Desktop позволяют постоянно держать окошко каналов на рабочем столе.

В состав Internet Explorer 4.01 входят Web-браузер (рис. 4), программа для работы с электронной почтой, конференциями и новостями Outlook Express (рис. 5) и редактор для создания своих собственных Web-страничек

FrontPage Express. Удобно, что все это можно вызвать одним щелчком "мыши" прямо из "Панели задач".

Очень интересное и полезное новшество — утилита Windows 98 Update, которая позволяет "скачивать" с сервера фирмы Microsoft самые свежие дополнения и "заплатки" к системе. Достаточно только запустить эту программу, а все остальное она возьмет на себя.

Заслуживает внимания и такая вещь, как "Мастер подключения к Интернету". Конфигурирование соединения с Интернет-провайдером с помощью этой утилиты осуществляется намного легче, чем в Windows 95.

ПОДДЕРЖКА НОВЫХ АППАРАТНЫХ СРЕДСТВ

В Windows 98 нашли отражение все те новшества, которые были введены фирмой Microsoft в обновленную версию Windows 95 — OEM Service Release 2 (OSR2), выпущенную в августе 1996 г.

Windows 98 продолжила развитие технологии Plug'n'Play. В составе системы появилось настолько большое число новых драйверов аппаратуры, что фактически любое более или менее известное на сегодня устройство будет работать в Windows 98 без традиционных дискет от фирм-производителей. Особо хочется сказать о поддержке новейших стандартов, таких как инфракрасные порты IrDA и накопители DVD (Digital Versatile Disk).

В Windows 98 нашла отражение еще одна технология, не имеющая аналогов в прошлом, — Win32 Driver Model (WDM). Это новый, 32-разрядный формат драйверов устройств, у которого большое будущее, — именно WDM должен войти в основу системы Windows 2000.

Кроме широчайшего спектра периферии, Windows 98 поддерживает и новейшие технологии уровня центрального процессора и системной платы. Вот основные из них:

— технология MMX (MultiMedia eXtension) от фирмы Intel — специальный набор процессорных команд, увеличивающий производительность компьютера в ресурсоемких задачах на 40...60 %. В Windows 98 встроена также поддержка аналога технологии MMX — 3DNow! от фирмы AMD;

— шина USB (Universal Serial Bus), позволяющая с помощью специального устройства — концентратора — соединять в цепь до 127 периферийных устройств. При этом скорость обмена данными может достигать 12 Мбайт/с. USB-устройства можно подключать и отключать "горячим" способом, т. е. не обесточивая компьютер;

— IEEE 1394, или FireWire — скоростной периферийный интерфейс, используемый, в частности, в некоторых новейших моделях цифровых видеокамер;

— AGP (Accelerated Graphic Port) — локальная шина, еще более "быстрая", чем PCI. По этому стандарту выполняются в основном видеоплаты и 3D-ускорители;

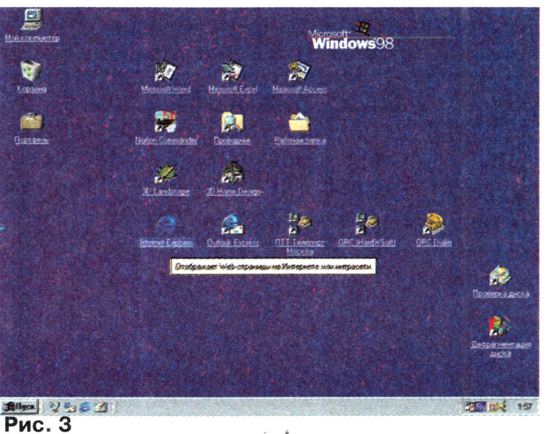


Рис. 3

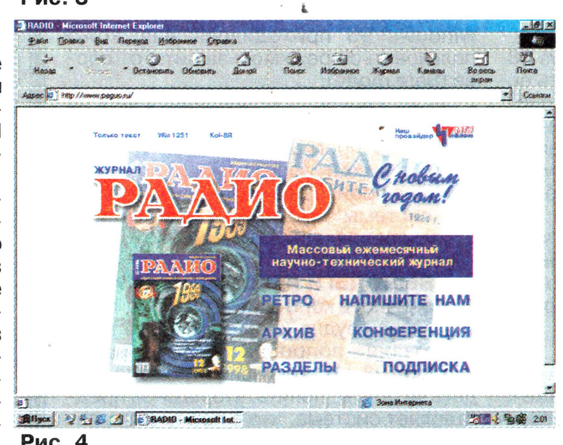


Рис. 4

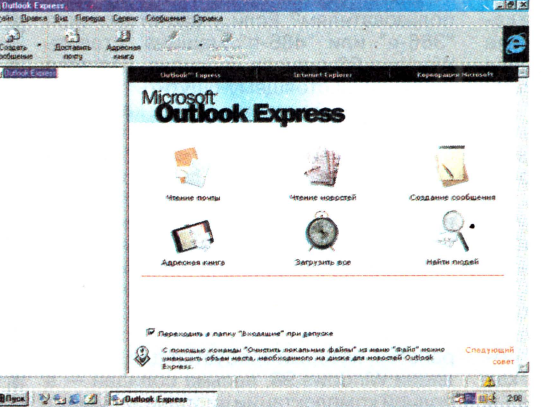


Рис. 5

— стандарты управления питанием APM (Advanced Power Management) и ACPI (Advanced Configuration and Power Interface, другое название — OnNow).

Если технология APM известна достаточно давно (она нашла отражение еще в Windows 95), то поддержка ACPI появилась только в Windows 98. Устройства, поддерживающие ACPI, могут включаться и выключаться в отдельности, по сигналу операционной системы. В ждущем режиме энергопотребление компьютера снижается до минимума: выключаются все дисководы, монитор, периферийные устройства и даже вентилятор блока питания. Эти стандарты очень актуальны для пользователей блокнотных ПК (notebooks), где на счету каждый ватт электроэнергии, потребляемой от аккумуляторной батареи.

Еще одно новшество, касающееся аппаратных средств, — возможность подключения к одной машине нескольких (до восьми) мониторов. При этом разрешение и глубина цвета на разных мониторах могут быть абсолютно различными. Без сомнения, "мультидисплейность" по достоинству оценят разработчики компьютерной графики, Web-дизайнеры, верстальщики.

На мощных современных машинах с процессорами Pentium MMX и Pentium II одни и те же приложения в Windows 98 работают существенно быстрее, чем в Windows 95. Любители мультимедиа, трехмерной графики и компьютерных игр по достоинству оценят возможности новых версий модулей поддержки мультимедийных технологий DirectX 6.0 и ActiveMovie, встроенных в Windows 98. Даже на относительно "слабых" машинах без 3D-ускорителя подобные задачи будут выполняться ощутимо быстрее, чем в Windows 95.

РАБОТА С ДИСКАМИ

Напомним, что одним из самых ярких достижений Windows 95 OSR2 была 32-разрядная таблица размещения файлов FAT32. Она позволяет использовать логические диски емкостью до 2 Тбайт, к тому же сокращая размер дискового кластера, что дает возможность существенно экономить используемое дисковое пространство. Но в Windows 95 эта технология была реализована настолько неудовлетворительно, что лишь немногие пользователи находили в себе смелость переформатировать "винчестер" под FAT32, фактически обрекая свою систему на несовместимость со всеми прежними стандартами.

В Windows 98 поддержка FAT32, естественно, сохранилась, и работает она куда более эффективно и разумно, чем в OSR2. В новой системе, например, есть утилита, позволяющая преобразовать раздел с FAT16 в FAT32 без переформатирования "винчестера". Кроме того, эта программа разыскивает на жестком диске приложения, которые могут неправильно работать с FAT32, а также подсчитывает возможную экономию дискового пространства, если вы решитесь перейти к новому формату.

Но... файловой системе FAT32 по-прежнему еще далеко до совершенства. Главным препятствием в ее использовании является то, что далеко не все программы (такие, в частности, как антивирусы и дисковые утилиты) могут с ней работать. А поэтому переходить на новый стандарт целесообразно только при наличии очень веских на то оснований (например, если емкость вашего "винчестера" более 4...5 Гбайт).

В Windows 98 появилась еще одна

довольно полезная утилита — "Планировщик заданий" (рис. 6). С его помощью можно запускать конкретные программы по расписанию, в строго заданное время. "Планировщик заданий" очень удобно использовать для запуска таких задач, как проверка жесткого диска программой ScanDisk, дефрагментация утилитой Defrag, очистка от ненужных временных и резервных файлов с помощью нового средства Disk Cleanup Wizard. Поэтому мы упомянули "Планировщик заданий" именно в этом разделе, хотя, конечно, возможны и совсем другие варианты его применения.

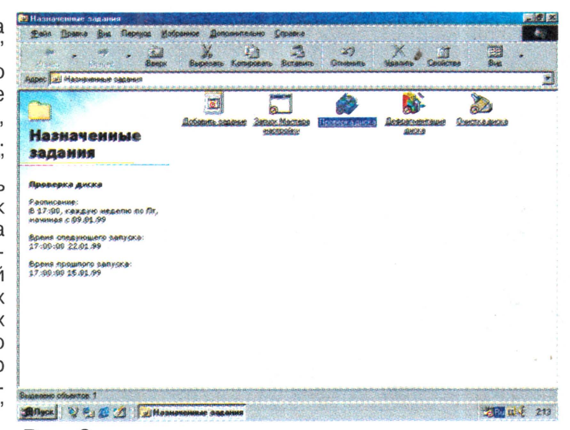


Рис. 6

Кстати, утилита Defrag в Windows 98 доработана. Если сконфигурировать ее должным образом, она сможет в фоновом режиме отслеживать запуск приложений, составляя список используемых ими файлов. Последующая дефрагментация диска осуществляется с учетом выявленной последовательности загрузки этих файлов, в результате чего они будут размещены в смежных секторах. Естественно, это положительно повлияет на быстроту запуска приложений.

ПРОГРАММНЫЕ НОВШЕСТВА

Windows 98 стала еще на шаг ближе к идеалам Windows NT благодаря усовершенствованной реализации многопользовательского режима. Теперь каждый пользователь имеет свои локальные каталоги настроек, свои собственные файлы системного реестра. Настройки разных пользователей отныне не влияют одна на другую.

Большое внимание в Windows 98 уделено утилитам настройки и защиты от неполадок системы. Вот какие средства нацелены на это:

— System Configuration Utility — утилита, позволяющая правильно сконфигурировать машину, оптимизировать ее быстродействие;

— Tune-Up Wizard — мастер обслуживания компьютера. С его помощью можно сконфигурировать утилиты обслуживания жесткого диска (такие как ScanDisk, Defrag и Disk Cleanup) раз и навсегда, чтобы впоследствии плановое обслуживание системы производилось автоматически, безо всякого участия с вашей стороны;

— System File Checker, System Registry Checker — утилиты для проверки и восстановления файлов конфигурации Windows и системного реестра. С помощью этих программ теперь можно за несколько минут предотвратить неисправности, для устранения которых пользователям Windows 95 приходилось переустанавливать систему заново;

— Auto Skip Driver — программный агент, опознающий при запуске Windows устройства, не реагирующие на системные запросы. С его помощью можно блокировать загрузку неработающего драйвера, предотвратив "зависание" системы. Пользователям Windows 95 приходилось для этого пользоваться режимом защиты от сбоев (Safe mode);

— Dr. Watson — обновленная версия всем хорошо знакомой утилиты. Перехватывает программные сбои и сообщает, в какой программе и по какой причине произошла неполадка. Состояние системы в момент сбоя записывается в специальный LOG-файл.

ВЫВОДЫ И РЕКОМЕНДАЦИИ

Конечно, в короткой журнальной статье очень трудно коснуться всего многообразия вопросов, связанных с Windows 98, но свою основную задачу — дать читателю понять, что из себя представляет система, что в ней нового, автор, будем надеяться, выполнил.

Какие рекомендации можно дать пользователям? Если у вас старенькая "386-я" или "486-я" машина, ставить Windows 98 смысла не имеет. Для того чтобы по-настоящему ощутить преимущества новой системы, нужен как минимум ПК на базе процессора Pentium-166 с технологией MMX и 32-мегабайтным ОЗУ. И хотя сама фирма Microsoft определяет нижнюю границу компьютером с процессором 486DX2-66 и 16 мегабайтами ОЗУ, мы бы категорически не рекомендовали устанавливать Windows 98 на такую машину — выиграть ничего не удастся, а хлопот не оберешься. К тому же объем свободного дискового пространства, который требуется для инсталляции Windows 98, весьма солиден — в полной комплектации система занимает чуть менее 300 Мбайт (и это, разумеется, без приложений типов Office 97, CorelDRAW и др.).

Если же у вас нет проблем с системными ресурсами, но вы до сих пор пользуетесь Windows 95, лучше все же перейти на Windows 98. С полной ответственностью можно сказать, что она на самом деле работает быстрее и стабильнее своей предшественницы. Достаточно вспомнить, что в Windows 98 исправлено более 6000 (!) крупных и мелких ошибок Windows 95 OSR2. Конечно, полностью избавиться от "багов" вряд ли когда-нибудь удастся, но, как мы уже говорили, всевозможные "заплатки" по мере обнаружения ошибок появляются на Web-сервере фирмы Microsoft, и их легко получить, воспользовавшись утилитой Windows Update. ■

Несмотря на недолгую историю развития 32-битных ИВП, она уже ознаменовалась конкурентной борьбой транснациональных корпораций, производящих компьютерную технику. Сравнительные характеристики наиболее известных приставок данного класса приведены в табл. 1. Их можно условно разделить на "экзотические" и "стандартные". К первым относятся малораспространенные или узкопрофильные ИВП: "Sega-32X" — оригинальная "приставка к приставке", расширяющая возможности 16-битной "Sega Mega Drive-2"; "Philips CD-i" — многофункциональная приставка к телевизору для воспроизведения информации с интерактивных оптических дисков формата CD-i; "Commodore CD32" или "CDTV" — проект, опередивший свое время, способствовал началу распространения игровых программ на CD-ROM, но фирме-разработчику не хватило упорства и средств для завоевания рынка.

"Стандартными" 32-битными ИВП можно считать "3DO" [1], "Sega Saturn", "Sony PlayStation" и их многочисленные клоны. Общие характеристики этих изделий: игровые программы хранятся на лазерных компакт-дисках (CD), телевизионное изображение формируется в стандартах NTSC или PAL со стереозвуком, предусмотрены разнообразные периферийные устройства (от "лазерного" пистолета до автомобильного руля с педалями), имеется возможность прослушивать обычные музыкальные CD, работать с дисками форматов Photo-CD и Video-CD.

Приставка "3DO", имея довольно скромные технические характеристики, пользуется успехом, так как появилась на рынке немного раньше своих конкурентов. ИВП "Sega Saturn" мешают стать популярной неудачная ценовая политика и недостаточная программная поддержка. Тем не менее некоторое время она считалась основным конкурентом "Sony PlayStation" (в дальнейшем будем называть ее просто "PlayStation"), которую многие считают лучшей из 32-битных ИВП. Это подтверждается большим числом (известно более 600) игровых программ для нее, создаваемых такими известными фирмами, как Electronic Arts, Mindscape, Capcom, Konami, Lucas Arts, Disney Software. Скоростные трехмерные игры с "живым" изображением и виртуальной камерой обзора близки по уровню к реализуемым на компьютерах с процессором Pentium младших моделей.

Первые модели "PlayStation", рассчитанные на японский, американский или европейский телевизионные стандарты, не были полностью совместимыми. Более поздние стали универсальными и работают с CD как фирменного, так и южноазиатского производства. Схемотехника и конструктивно-технологическое оформление "PlayStation" продуманы весьма тщательно. Относительно высокая

"SONY PLAYSTATION" ИЛИ ОСОБЕННОСТИ СХЕМОТЕХНИКИ 32-БИТНЫХ ВИДЕОПРИСТАВОК

С. РЮМИК, г. Чернигов, Украина

Для любителей видеоигр сегодня выпускается широкий ассортимент игровых видеоприставок (ИВП): от "Dendy" до "Nintendo Ultra-64". Продолжая серию статей о схемотехнике подобных устройств, автор рассказывает о "Sony PlayStation" — японской 32-битной ИВП, покорившей весь игровой мир. Представленные сведения не только облегчат ее грамотную эксплуатацию и самостоятельный ремонт, но и расширят технический кругозор читателей.

цена окупается повышенным качеством и надежностью.

КАК УСТРОЕНА "PLAYSTATION"

Далее речь пойдет об одной из последних моделей "PlayStation" — SCPH5502. Рассматривая ее устройство, будем, по возможности, пользоваться позиционными обозначениями элементов, маркированными на печатных платах, хотя они не всегда соответствуют принятым у нас стандартам (например, транзисторы обозначаются буквой Q, а не VT, микросхемы — IC, а не DD или DA, разъемы — CN, а не X). Фирменная нумерация элементов — трехзначная, причем цифра в старшем разряде говорит о принадлежности к определенной подсистеме приставки. К сожалению, многие элементы не маркированы. Если их обозначения все же удалось установить по другим источникам, на схемах и в тексте они даны с апострофом (например, IC105'). Остальные обозначены по ЕСКД с одно-двузначной порядковой нумерацией в пределах каждой из схем. Для удобства типы большинства транзисторов и диодов указаны согласно каталогу фирмы Siemens [2]. Реально в "PlayStation" во многих случаях установлены элементы азиатского производства, тип которых из-за отсутствия маркировки установить невозможно.

В стандартный комплект поставки "PlayStation" входят системный блок (консоль), джойстик, шнур питания, кабель для соединения с телевизором, демонстрационный CD. Схема соединений системного блока показана на рис. 1. Его сердце — процессорная плата, на которой находятся почти все основные узлы приставки и семь разъемов:

CN102 — розетка для соединения с коммутационной платой;

CN103, CN104 — вилки соответственно параллельного и последовательного портов;

CN502 — вилка для подключения телевизора (по низкой частоте);

CN602 — вилка для соединения с платой питания;

CN701, CN702 — вилка и розетка для подключения соответственно силовых и информационных цепей привода CD-ROM.

Упомянутый привод содержит электромеханические узлы систем вращения CD и перемещения считывающей головки с полупроводниковым лазером инфракрасного диапазона волн и приемной фотоматрицей. При нажатии кнопки "OPEN" открывается доступ к контейнеру диска для его установки или извлечения.

Коммутационная плата распределяет цепи разъема CN102 процессорной платы на четыре розетки. Две из них (девятиконтактные) предназначены для подключения к приставке основного ("1") и дополнительного ("2") джойстиков, а остальные (восьмиконтактные) — для другой периферии.

ИВП питается от сети 220 В через импульсный преобразователь напряжения, расположенный на плате питания. Назначение кнопок "POWER" и "RESET" стандартное: включение питания и ус-

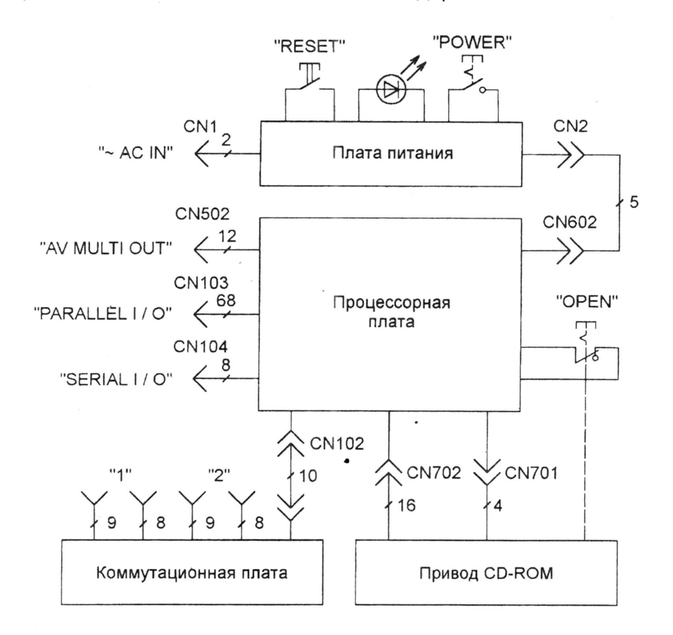


Рис. 1

Таблица 1

Характеристика	ИВП					
	Sega-32X	CD32	CD-i	3DO	Sega-Saturn	Sony PlayStation
Год выпуска и разработчик	1994, Sega Interprises	1992-1993, Commodore International	1992-1993, Philips Electronics	1993, Matsushita, Gold Star	1994, Sega Interprises	1995, Sony Computer Entertainment
Тип и изготовитель центрального процессора	-	MC68020, Motorola	MC68070, Motorola	ARM-60, Acorn Computer System	Два RISC-процессора, Hitachi	R3000A, Mips Computer Systems
Тактовая частота, МГц	-	14	15,5	12,5	27	33,8
Число элементов разложения изображения	-	от 320 × 256 до 1280 × 512	от 384 × 280 до 768 × 560	от 320 × 240 до 768 × 576	Нет данных	от 256 × 224 до 640 × 480
Цветовая палитра	-	TrueColor	TrueColor	TrueColor	TrueColor	TrueColor
Носитель игровых программ	Картридж	CD-ROM, 2×	CD-ROM, 1×	CD-ROM, 2×	CD-ROM, 2×	CD-ROM, 2×
Относительная цена	Нет данных	Нет данных	Нет данных	1	1,4	1,3

тановка процессорной системы в исходное состояние соответственно. Преобразователь работает все время, пока сетевая вилка вставлена в розетку. На холостом ходу потребляемая мощность не превышает 2,3 Вт. После включения приставки кнопкой "POWER" она возрастает до 6...11 Вт.

Межплатные соединения силовых цепей выполнены обычными проводами, а высокочастотных (информационных) — эластичным ленточным кабелем. При изготовлении приставки широко используется современная технология автоматизированного монтажа элементов на поверхность печатных плат. Практически все установленные на процессорной плате элементы — так называемые SMD (Surface Mounting Device — прибор, монтируемый на поверхность). В таком конструктивном оформлении сегодня выпускаются не только резисторы, конденсаторы, транзисторы и микросхемы, но и катушки индуктивности, плавкие вставки, разъемы и многое другое.

ПЛАТА ПИТАНИЯ

В отличие от 8- и 16-битных ИВП, имеющих линейные источники питания, в "PlayStation" применен импульсный. Его достоинства — экономичность, небольшое тепловыделение, высокая стабильность выходных напряжений при колебаниях сетевого и изменении токов нагрузки. В различных режимах работы приставка потребляет от источника ток 180...800 мА по цепи +7,6 В и 360...500 мА по цепи +3,3 В. Пульсации выходных напряжений при отключенной нагрузке не превышают 100 мВ. КПД источника — 53...75 %. Хорошие параметры достигнуты за счет повышенной частоты преобразования и применения квазирезонансной схемы [3, 4].

Принципиальная схема платы питания показана на рис. 2. Через помехоподавляющий фильтр C001L001C002 сетевое напряжение поступает на выпрямитель — диодный мост D001 — D004 и далее на преобразователь напряжения. Конденсатор C003 сглаживает пульсации. Конденсаторы C010, C011, для повышения надежности соединенные последовательно, связывают выпрямитель с общим проводом (цепью GND) приставки, что ослабляет влияние на нее помех, проникающих по сети. По правилам электробезопасности суммарная емкость этих конденсаторов не должна превышать 6600 пФ [5].

Однотактный преобразователь напряжения собран по схеме блокинг-генератора с обратным включением диода. Его работа основана на накоплении энергии в магнитном поле трансформатора T001 во время открытого состояния ключа и последующей передаче ее в нагрузку. "Самозащищенный" ключ на транзисторах Q001 и Q002 устроен таким образом, что при перегрузках и переходных процессах ток, протекающий через него, ограничивается, не достигая опасных значений. Датчик тока состоит из резистора R009 и диода D008. Напряжение с него поступает на базу транзистора Q002, открывая его при резком нарастании тока эмиттера транзистора Q001. В результате базовая цепь последнего оказывается зашунтированной, что и приводит к ограничению тока.

При начальном запуске ключ открывается током, протекающим через резистор R003. Напряжение обратной связи, необходимое для работы генератора, подается на базу транзистора Q001 с обмотки II трансформатора T001. Конденсатор C004 вместе с емкостью коллекторного перехода транзистора Q001 и индуктивностью рассеивания трансформатора T001 образуют последовательный колебательный контур, настроенный на частоту, близкую к частоте преобразования. В результате напряжение на коллекторе Q001 приобретает почти синусоидальную форму [3, 4]. Демпфирующая цепь C005R002D005 защищает транзистор Q001 от пробоя.

Напряжения вторичных обмоток III и IV трансформатора T001 выпрямляются диодами с барьером Шоттки D101, D102, отличающимися малым прямым падением напряжения, что улучшает энергетические характеристики источника. Резисторы R101, R102 — балластные. Они создают нагрузку, необходимую для устойчивой работы преобразователя на холостом ходу. Стабилитрон D103 с напряжением стабилизации 10 В ограничивает возможные при переходных процессах всплески напряжения. Пройдя сглаживающие фильтры C101L101C103 и C102L102C104, выпрямленные напряжения через выключатель SW101 и разъем CN101 подаются на процессорную плату.

После замыкания контактов выключателя SW101 при наличии обоих питающих напряжений загорается зеленый светодиод PD101, включенный в коллекторную цепь "цифрового" транзистора (digital transistor) Q101. Этот относительно новый электронный прибор логически — элемент НЕ с открытым коллектором. Он состоит из обычного транзистора и резистивного делителя в цепи базы. Вход последнего можно соединять непосредственно с выходом цифровой ТТЛ- или КМОП-микросхемы. "Цифровые" транзисторы отличаются один от другого структурой (n-p-n или p-n-p) и номиналами резисторов (1...47 кОм).

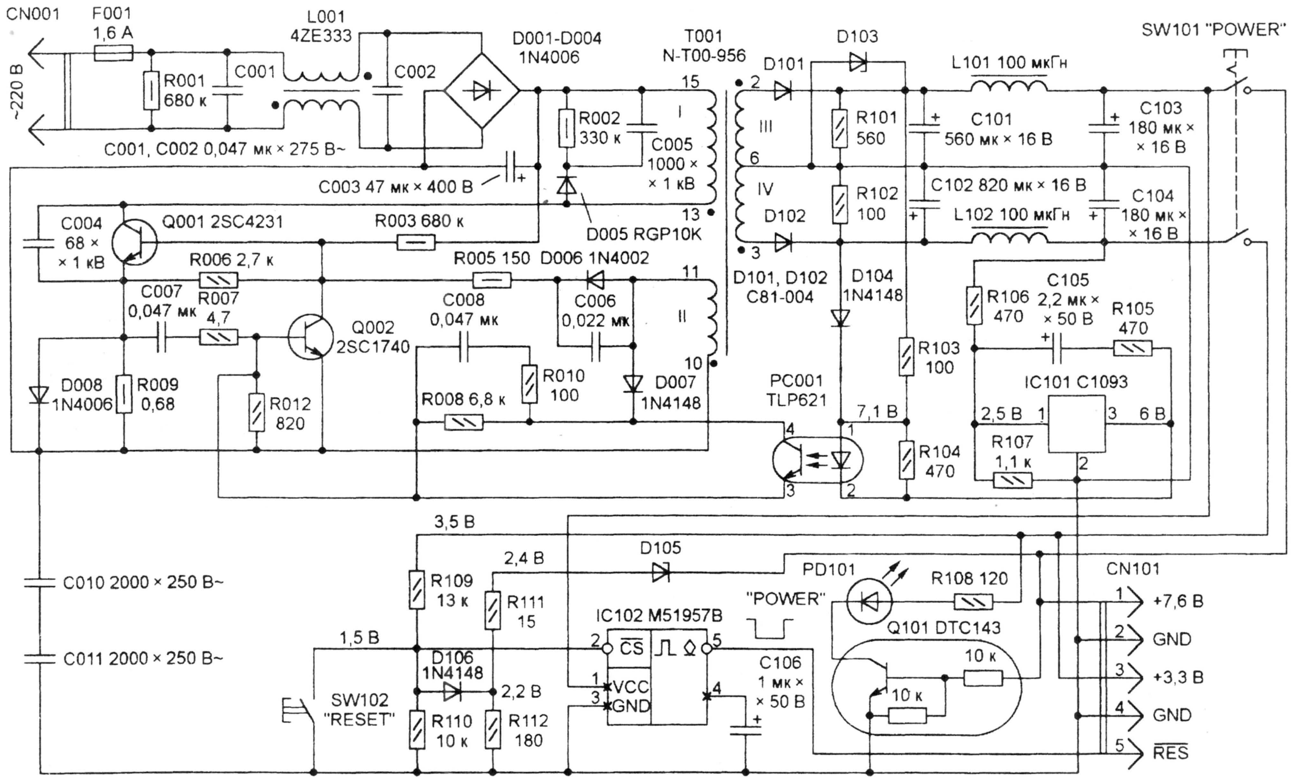


Рис. 2

Таблица 2

Тип	Электрические параметры	Изготовитель	Цена (долл.)	Примечание
2SC4231	n-p-n, $U_{КБ} \le 1200$ В, $I_К \le 2$ А, $P \le 30$ Вт, $f \le 12$ МГц, $h_{21Э} > 9$	Rohm	1,5	Q001 (рис. 2)
2SC1740	n-p-n, $U_{КБ} \le 50$ В, $I_К \le 0{,}1$ А, $P \le 0{,}3$ Вт, $f \le 180$ МГц, $h_{21Э} > 40$	Rohm	0,15	Q002 (рис. 2)
DTC143	n-p-n, $U_{КБ} \le 30$ В, $I_К \le 0{,}1$ А, $P \le 0{,}3$ Вт, $h_{21Э} > 30...100$	Rohm	0,2	Q101 (рис. 2), «цифровой» транзистор
TLP621	n-p-n, $U_{КОМ} \le 55$ В, $I_{КОМ} \le 50$ мА, $t \le 3$ мкс, $U_{ИЗОЛ} = 5$ кВ	Toshiba	0,5	PC001 (рис. 2), транзисторная оптопара

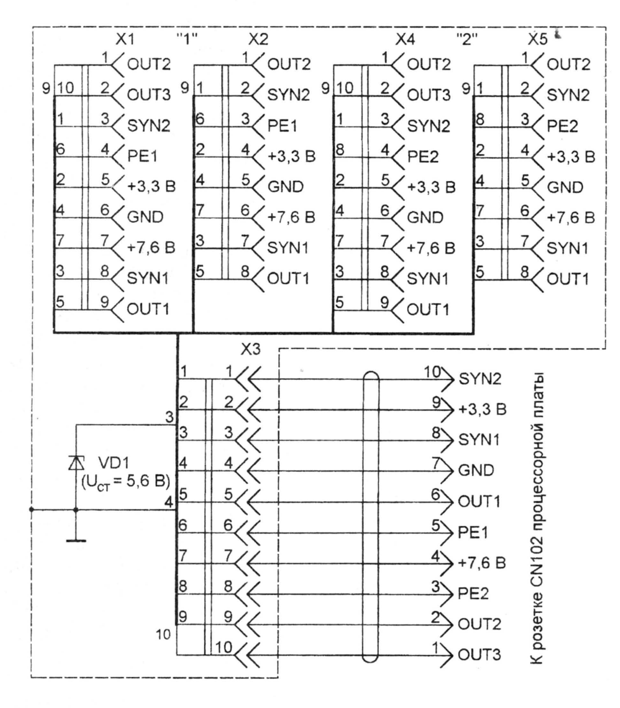


Рис. 3

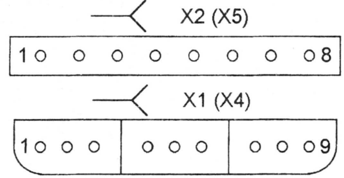


Рис. 4

Выходные напряжения преобразователя стабилизированы. Напряжение, пропорциональное выходному в цепи +3,3 В, поступает на вход усилителя рассогласования IC101 через делитель из резисторов R106, R107. Выход усилителя через резисторы R103, R104 и светодиод оптрона PC001 подключен к цепи +7,6 В. При повышении любого из выходных напряжений ток через светодиод увеличивается, и наоборот. В результате изменяется сопротивление участка коллектор—эмиттер фототранзистора оптрона, включенного в цепь обратной связи блокинг-генератора.

Этот процесс вызывает такое изменение частоты и длительности генерируемых импульсов, что выходные напряжения возвращаются к номинальным значениям. Например, при увеличении мощности нагрузки в 1,5 раза частота преобразования снижается со 160 до 120 кГц с одновременным увеличением относительной длительности открытого состояния транзистора Q001 (т. е. времени накопления энергии). Цепи R010C008 и R105C105 придают системе автоматического регулирования напряжения динамическую устойчивость. Коэффициент стабилизации довольно высок: напряжение в цепи +3,3 В изменяется всего на 0,5 % при увеличении тока нагрузки с 0,035 до 1 А. Для напряжения +7,6 В этот показатель хуже — 11 % при изменении тока нагрузки от 0,075 до 1 А. При коротком замыкании любого из выходов преобразователь переходит в режим стабилизации тока. После устранения замыкания нормальная работа восстанавливается автоматически.

Как уже говорилось, преобразователь работает все время, пока сетевая вилка вставлена в розетку, даже если контакты выключателя SW101 "POWER" разомкнуты. Поэтому не следует оставлять ИВП надолго в таком состоянии — неисправность платы питания может привести к пожару. Не забывайте о высоком напряжении на этой плате, вскрывая ИВП для ремонта.

На плате питания находится таймер IC102, формирующий подаваемый на процессорную плату сигнал сброса. В момент включения приставки кнопкой SW101, а также при нажатии и отпускании кнопки SW102 на его выходе появляется импульс низкого логического уровня длительностью 500 мс. Времязадающим элементом служит конденсатор C106. Цепь D105, R111, R112, D106 обеспечивает генерацию сигнала сброса при кратковременном уменьшении напряжения в цепи +7,6 В. В результате после так называемых "просадок" сетевого напряжения процессор ИВП автоматически перезапускается. Напряжение стабилизации D105 — 5,1 В.

Подбирая замену активных элементов платы питания, следует учитывать их параметры, приведенные в табл. 2. "Цифровой" транзистор Q101 при необходимости можно заменить любым обычным маломощным структуры n-p-n, включив последовательно в его базовую цепь резистор сопротивлением примерно 10 кОм. В качестве IC101 можно использовать TLP431CLP, TL1431 (Texas Instruments), HA174 (Hitachi), КР142ЕН19. В последнем случае нужно иметь в виду, что встречаются партии приборов с нестандартным расположением выводов. Оптрон TLP621 (PC001) можно заменить на TLP521 или NEC256.

Для повышения надежности платы питания и уменьшения помех другим электронным приборам, создаваемых ею в момент подключения к сети, рекомендуется включить в разрыв одного из сетевых проводов (например, последовательно с плавкой вставкой F001) резистор сопротивлением 10...100 Ом на номинальную мощность не менее 2 Вт.

КОММУТАЦИОННАЯ ПЛАТА

Схема коммутационной платы показана на рис. 3, расположение контактов ее внешних разъемов — на рис. 4. Учтите, что цепи, называющиеся OUT с различными цифровыми индексами, для ИВП входные, а SYN и PE — выходные. Плата экранирована. Гибкий кабель длиной 80 мм соединяет ее с розеткой CN102 процессорной платы. Обратите внимание, что порядок следования контактов розетки XS3 обратный относительно CN102.

ЛИТЕРАТУРА

1. **Федоров А.** Превратите компьютер в игровую приставку: Creative Labs 3DO Blaster. — КомпьютерПресс, 1995, № 5, с. 140—142.

2. Semiconductor Group. Short Form Catalog 06.96. — Мюнхен, Siemens AG, 1996.

3. **Бассет Д.** Импульсные источники питания: тенденции развития. — Электроника, 1988, №1, с. 72—77.

4. **Коновалов Е.** Квазирезонансный преобразователь напряжения. — Радио, 1996, №2, с. 52—55.

5. Подавление электромагнитных помех в цепях электропитания / Под ред. **Векслера Г.С.** — Киев: Техніка, 1990.

(Продолжение следует)

ПОЧЕМУ "СГОРЕЛ" КОМПЬЮТЕР?

Н. КУРИЛОВИЧ, г. Москва

Из-за несоблюдения некоторых простых правил персональный компьютер иногда выходит из строя. Особенно опасен момент подключения к его интерфейсному разъему кабеля, соединенного с другим компьютером, принтером и прочими периферийными устройствами. Поэтому необходимо соблюдать правила заземления корпусов приборов и прокладки соединительных кабелей.

На рис. 1 показана схема цепи питания компьютера от сети переменного тока. В ней обязательно имеется фильтр, защищающий как компьютер от помех, проникающих из сети, так и сеть от помех, генерируемых компьютером. Он может быть довольно сложным, состоять из нескольких конденсаторов и катушек индуктивности, но обычно представляет собой два конденсатора (C1 и C2) одинаковой емкости, точка соединения которых подключена к общему проводу и корпусу компьютера. Конденсаторы образуют емкостный делитель напряжения, поэтому между незаземленным корпусом компьютера и любым из питающих проводов действует напряжение примерно 90...130 В (для сети 220 В с учетом возможного разброса емкостей конденсаторов). Даже если фильтра, как такового, в компьютере нет, упомянутый делитель образуют паразитные емкости между обмотками и магнитопроводом трансформатора питания. В зависимости от их величины напряжение на корпусе может, вообще говоря, оказаться любым в интервале от 0 до полного сетевого.

Сегодня большинству потребителей (как бытовых, так и промышленных) электроэнергия подается по трехфазной сети 220/380 В. Например, к жилому дому подводят четырехпроводный кабель, содержащий три фазных провода ("фазы", напряжение между любыми из них равно 380 В) и один нейтральный ("нуль"), заземленный на трансформаторной подстанции. Однофазные потребители (а это подавляющее большинство бытовых приборов) питают напряжением 220 В, подключая их между "фазой" и "нулем". Так как потери энергии минимальны при равной нагрузке на "фазы", проводку выполняют таким образом, чтобы напряжение каждой из них подавалось в треть общего числа квартир.

Из сказанного следует, что одно из гнезд любой сетевой розетки заземлено через "нулевой" провод. Напряжение между металлическим корпусом подключенного к ней вполне исправного компьютера (или любого другого электроприбора) и землей составляет упомянутые выше 90...130 В. Учитывая, что емкость конденсаторов C1 и C2 обычно равна 0,05 мкФ, несложно подсчитать, что по заземляющему корпус проводнику течет ток силой примерно 3,5 мА. Этого вполне достаточно, чтобы ощутить довольно сильный электроудар при прикосновении к корпусу.

Напряжение между незаземленными корпусами двух приборов, питающихся от одной и той же "фазы", может достигать примерно 40 В. Если же они подключены к разным "фазам", ситуация намного хуже. Обратимся к векторной диаграмме, изображенной на рис. 2. Здесь U1 и U2 — напряжения на корпусах компьютеров, питаемых соответственно от "фаз" A и C. Как видно, из-за фазового сдвига разность этих напряжений (U1 — U2) составит не менее 190 В даже без учета разброса емкостей конденсаторов в фильтрах.

Самой большой величины может достигать напряжение между корпусами приборов, подключенных к разным электросетям. Это бывает, например, на промышленных предприятиях, имеющих две раздельные сети — осветительную и силовую, энергия в которые поступает не только от разных трансформаторов, но иногда даже от разных электростанций. Фазовые соотношения здесь совершенно произвольны. Нулевые провода таких сетей бывают заземлены на значительном удалении один от другого. За счет протекающих в земле блуждающих токов разность потенциалов между ними, а следовательно, и между корпусами компьютеров может быть очень значительной — до нескольких тысяч вольт, если вблизи заземлителя проходит высоковольтная линия, трасса движения электротранспорта или во время грозы.

В момент, когда два прибора соединяют интерфейсным кабелем, штыри многоконтактных разъемов касаются соответствующих гнезд не одновременно. Это неизбежно из-за всегда имеющихся небольших отклонений размеров и перекосов сочленяющихся частей. Все "межкорпусное" напряжение прикладывается к первой из соединившихся цепей. Хорошо, если это окажется GND (общий провод) — потенциалы корпусов выравняются и остальные цепи соединятся безопасно. К сожалению, в большинстве случаев конструкция разъемов не гарантирует соединения первыми именно "земляных" контактов. Так что напряжение в несколько десятков или даже сотен вольт воздействует (хотя и недолго) на рассчитанные на единицы вольт входы и выходы интерфейсных микросхем. Рано или поздно это приведет к их повреждению.

Многих неприятностей можно избежать, если предварительно отключить соединяемые устройства от сети. Но и в этом случае разность потенциалов корпусов может быть довольно значительной за счет накопления статических зарядов, особенно, если поверхность стола, на котором они стоят, покрыта пластиком или другим хорошим диэлектриком. Для полной безопасности необходимо корпусы приборов предварительно надежно соединить между собой.

Пришла пора сказать о дополнительном проводе в кабеле питания компьютера, соединяющем его корпус с третьим контактом "евровилки". Ответный контакт имеется в "евророзетке", причем гарантируется, что они соединятся первыми. Если все составные части вашего "вычислительного комплекса" питаются от одной и той же многорозеточной сетевой колодки, при вставленных в нее вилках корпусы соединены, даже если она подключена к обычной сетевой розетке без специального заземляющего контакта. Перед присоединением интерфейсных кабелей достаточно выключателем, обычно предусмотренным на колодке, отключить сеть одновременно от всех приборов. Однако, приобретая колодку, убедитесь, что все ее розетки действительно имеют третий контакт и эти контакты соединены между собой. Многие "левые" производители на этом экономят.

Приведенные рекомендации хороши, если компоненты комплекса находятся на одном столе или хотя бы в одной комнате. Все усложняется, если они установлены в разных помещениях — высока вероятность питания от разных "фаз" сети, что значительно повышает опасность повреждения интерфейсных микросхем. Заземление корпусов приборов в подобной ситуации может гарантировать равенство их потенциалов, только если оба помещения имеют общий контур заземления. Но и в этом случае на длинные интерфейсные провода, в особенности проложенные рядом с силовыми, могут быть наведены помехи опасной величины.

В подобных ситуациях соединяют между собой корпусы (или третьи контакты сетевых розеток) отдельным проводом. Его прокладывают по той же трассе, что и интерфейсный кабель, и, возможно, ближе к нему. Заземлять соединенные приборы нужно только в одном месте. Хотелось бы предостеречь от попыток сделать это, подключаясь к нулевому проводу сети. Во-первых, отечественные стандарты не оговаривают, к какому именно гнезду розетки он подведен, да и конструкция розеток и вилок (в том числе "евро") допускает два варианта сочленения. В этой ситуации неизбежны ошибки. Во-вторых, неисправность (например, обрыв в подводящем электроэнергию кабеле) может привести к тому, что напряжение между "нулевым" гнездом и землей достигнет полной величины сетевого, поступая через приборы-потребители, подключенные к этой и другим розеткам. ■

Корпус компьютера
SA1 "POWER"
Блок питания
C1
C2
Преобразователь напряжения
+12 В
+5 В
GND

Рис. 1

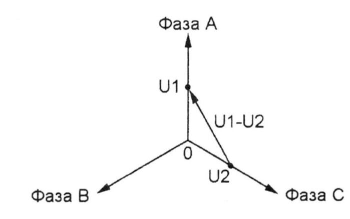


Рис. 2

ИЗМЕРЕНИЕ НЕЛИНЕЙНЫХ ИСКАЖЕНИЙ НА ШУМОВОМ СИГНАЛЕ

А. СЫРИЦО, г. Москва

В статье автор обращает внимание читателей на один практически не используемый метод измерения нелинейности усилителей. Результаты объективных измерений нелинейных искажений УМЗЧ по этому методу удивительно совпадают с результатами их субъективных оценок при экспертном прослушивании. Редакции было бы интересно узнать мнение любителей и специалистов о применимости и распространении такого метода измерений в электроакустической аппаратуре.

Если читатели проявят интерес к предложенной публикации, мы расскажем об основных узлах этого измерителя.

Известные методы измерения нелинейных искажений в трактах звукопередачи отличаются большим разнообразием [1, 2]. Широкое распространение получил метод гармоник как наиболее простой при экспериментах и удобный для расчетов. Менее распространены другие методы: разностного тона, модулированного тона, взаимной модуляции (интермодуляции). Измеряют и переходные интермодуляционные искажения.

Для перечисленных методов существуют свои области применения. При этом каждый из них использует специальные сигналы, обеспечивающие наибольшую эффективность обнаружения продуктов искажений. Однако именно это и является причиной их малой информативности относительно интегральной оценки искажений, вносимых в звуковой тракт и значительно влияющих на субъективную (экспертную) оценку качества передачи реальных звуковых сигналов.

Заметность нелинейных искажений реального сигнала связана с тем, насколько часто, если рассматривать процесс во времени, или с какой вероятностью, если применить к нему статистическую меру, его мгновенные значения попадают в область существенной нелинейности тракта звукопередачи. Многим, наверное, приходилось наблюдать, как при уменьшении уровня сигнала в перегруженном канале исчезает хриплость звучания. Она тем меньше, чем реже выбросы сигнала попадают в область перегрузки.

Типичная характеристика функции передачи сигнала s в тракте звукопередачи представлена на рис. 1,а. Здесь: $s_{вх}$, $s_{вых}$ — входной и выходной нормированные по мощности сигналы; W(s) — плотность вероятности мгновенных значений сигнала $s_{вх}$. Участок А соответствует относительно малой нелинейности, а участки Б — большой. Для удобства анализа на рис. 1,б изображены графики распределения плотности вероятности W(s) мгновенных значений двух сигналов одинаковой мощности: белого (гауссовского) шума (кривая 2) и гармонического (кривая 1). Как следует из рис. 1,а, все значения входного сигнала, ограниченные функцией W(s) для синусоиды, приходятся на участок характеристики передачи с меньшей нелинейностью, в то время как для шумового сигнала 16 % времени его значения находятся на участках характеристики передачи с большой нелинейностью. Понятно, что шумовой сигнал подвергается значительно большим искажениям, чем синусоидальный.

В [3] приведены результаты исследований плотности вероятности мгновенных значений сигналов натуральных звучаний (речевых и музыкальных). Они оказались по своему распределению уровней гораздо ближе к шумовому сигналу, чем к гармоническому. Следовательно, оценка нелинейных искажений, основанная на перечисленных выше методах, дает неверные представления о действительных нелинейных искажениях реальных сигналов.

Значительно большей информативностью обладают менее известные методы измерений, использующие шумовые сигналы [1, 2, 4 — 9].

Один из методов [4] применяется в кинематографии и телевидении для измерения нелинейных искажений фотографической фонограммы [5]. Структурная схема измерения и спектральные диаграммы для этого метода приведены на рис. 2. Измерительный сигнал создается генератором белого шума ГБШ, ограниченный с помощью полосового фильтра ПФ полосой частот 3...12 кГц, который и подается на вход объекта измерений ОИ. Продукты нелинейных искажений ПНИ (интермодуляции) шумового сигнала измеряют вольтметром V после ФНЧ со взвешиванием в полосе частот 30 Гц... 1,2 кГц. Числовой показатель нелинейности — это выраженное в децибелах отношение среднеквадратичного напряжения продуктов искажений (U_C) к напряжению опорного сигнала (U_B), вырабатываемого встроенным в прибор генератором с частотой 1 кГц:

$$K_{иш} = 20 \lg (U_C/U_B). \quad (1)$$

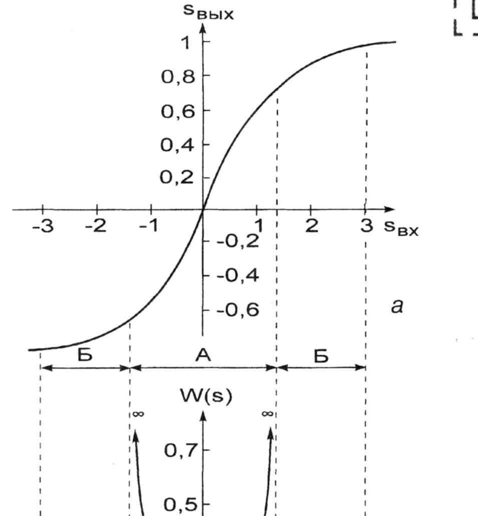


Рис. 1

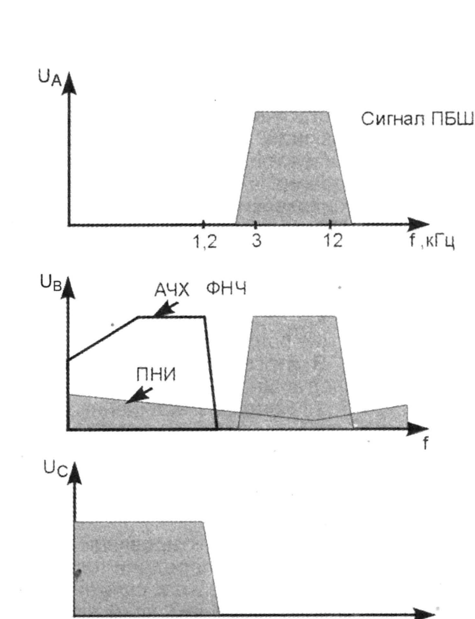


Рис. 2

Условный № усилителя	Коэфф. гармоник, $K_Г$,%	Коэфф. шумовой интермодуляции, $K_{ИШ}$, %	Отношение $K_Г$ / $K_{ИШ}$	Глубина общей ООС, А (дБ)	СОК (балл)
1	0,01	9,8	980	78	2
2	0,02	9,3	465	72	3
3	0,01	10	1000	81	1
4	0,1	0,9	9	19	5
5	0,13	0,8	6,15	14	9

Описанный метод измерений реализован в приборе 7Э-67 и с успехом применяется на киностудиях. На телевидении подобным устройством является измеритель ИНИФ.

Измерения искажений проводятся и методом гармоник с использованием измерительного сигнала в виде третьоктавной полосы шума [5 — 9]. Структурная схема и спектральные диаграммы приведены на рис. 3.

Из вырабатываемого генератором ГРШ розового шума блоком полосовых фильтров БПФ для исследования объекта измерений ОИ поочередно выделяют полосы, причем спад уровня 3 дБ на октаву с ростом частоты обеспечивает постоянную мощность измерительного сигнала в любой третьоктавной полосе. Из продуктов искажений напряжения сигнала U_1 в расчет принимаются только расположенные в третьоктавных полосах его гармоники U_2, U_3 со средними частотами nf_1, где n = 2, 3..., f_1 — средняя частота полосы измерительного сигнала. Измерения проводят анализатором спектра АС, подключенным к выходу объекта измерений. Числовой показатель коэффициента гармоник шумового сигнала определяется по формуле

$$K_{ГШ} = \sqrt{(U_2^2 + U_3^2 + \ldots U_n^2)} / U_1 \cdot 100\ \%. \qquad (2)$$

Следует учитывать, что достоверность измерений при этом методе значительно зависит от ограничения полосы пропускания объекта измерений.

Существуют и другие, более сложные методы измерений с использованием шумовых сигналов. Широкому применению таких сигналов при измерениях в звуковой аппаратуре, по мнению автора, препятствует ряд факторов: дефицитность и высокая стоимость оборудования для анализа случайных сигналов, необходимость пересмотра стандартов (например, выходной мощности в усилителях), да и инерционность мышления многих инженеров, привыкших к синусоидальным сигналам.

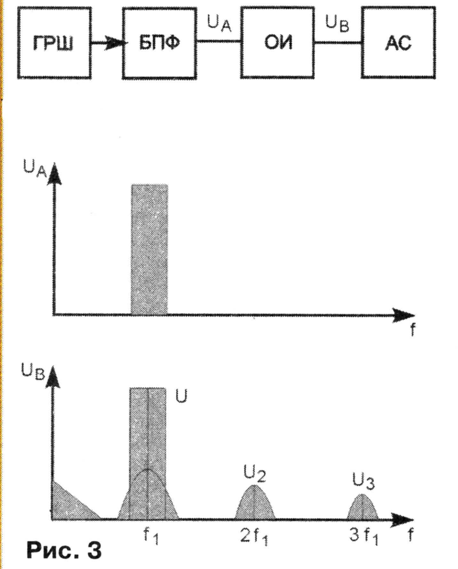


Рис. 3

Для практической оценки эффективности использования шумовых сигналов автором проведены сравнительные измерения нелинейных искажений в нескольких УМЗЧ по стандартной методике (методом гармоник) и на шумовом сигнале с использованием прибора 7Э-67 при одинаковых величинах перегрузки усилителей. Для испытаний были выбраны различные по схемотехнике и элементной базе УМЗЧ, предназначенные для озвучивания больших помещений (мощность 100 Вт и более, во всех моделях имелись индикаторы перегрузки). Кроме того, были проведены и субъективные оценки качества (СОК) звуковоспроизведения по десятибалльной шкале.

Результаты испытаний нелинейности усилителей приведены в таблице. Усилители мощности 1 — 4 — транзисторные с различной глубиной обратной связи (А), усилитель 5 — ламповый. В таблице приведены значения коэффициента гармоник $K_Г$ на частоте 1 кГц и коэффициента шумовой интермодуляции по прибору 7Э-67.

Высокий уровень искажений в транзисторных усилителях с глубокой общей ООС при измерении нелинейности шумовым сигналом обусловлен тем, что измерительный сигнал в виде шума имеет высокий пик-фактор и содержит достаточно широкий спектр частот, создающих еще более широкий спектр продуктов искажений, а значительная разница в отношении $K_Г/K_{ИШ}$ для всех усилителей — увеличением интермодуляционных искажений при кратковременной перегрузке. Из таблицы следует, что УМЗЧ с большей глубиной ООС обладают и большим отношением $K_Г/K_{ИШ}$, получая соответственно и невысокие баллы СОК.

В итоге испытаний можно сделать следующие выводы:

1. Контроль нелинейных искажений на шумовом сигнале обладает значительно большей информативностью, позволяет приблизиться к субъективной оценке качества звуковоспроизведения.

2. При проектировании всех звеньев тракта звукопередачи следует стремиться не только к снижению коэффициента гармоник, но и коэффициента шумовой интермодуляции.

Описанный метод изначально предложен для измерения нелинейности фотографической фонограммы кинофильмов (при контроле качества технологического процесса их тиражирования), поэтому применительно к измерениям в высококачественных трактах звукопередачи, включая и громкоговорители, целесообразно скорректировать полосу измерительного сигнала.

ЛИТЕРАТУРА

1. **Раковский В. В.** Измерения в аппаратуре записи звука кинофильмов. — М.: Искусство, 1962, с. 336 — 353.

2. **Ишуткин Ю. М., Раковский В. В.** Измерения в аппаратуре записи и воспроизведения звука кинофильмов. — М.: Искусство, 1985, с. 28 — 41.

3. **Шитов А. В., Белкин Б. Г.** Статистические характеристики сигналов, представляющих натуральные звучания, и их применение при исследовании электроакустических систем. — Труды НИКФИ, вып. 56, 1976 г.

4. **Раковский В. В.** Способ измерений нелинейных искажений в фотографической поперечной фонограмме. Авт. свид. № 136573 (1960 г.) — БИ, 1961, № 5.

5. РТМ 19-17-72. Кинофильмы 35 и 16 мм. Технологический регламент компенсационного метода записи негативов, фотографической обработки, печати позитивов и контроля качества фотографических фонограмм. — М.: НИКФИ, 1972.

6. **Пенков Г.** Върху измерването на нелинейни изкривявания със случаен стационарен сигнал. Измерване на нелинейни изкривявания с тясна лента от нормален шум. — Известия на НИИКРА, т. 6. — София, 1966.

7. **Журавлев В. М.** Метод измерения нелинейных искажений с помощью полос шума. Канд. дисс. ЛИКИ, 1967.

8. **Белкин Б. Г., Борк А. А.** Соотношение между коэффициентами нелинейных искажений, измеренных на шумовых и синусоидальных сигналах. — Техника кино и телевидения, 1968, № 7.

9. ГОСТ 16122-78. Громкоговорители. Методы электроакустических испытаний.

***От редакции.** Измерения шумовой интермодуляции УМЗЧ профессионального назначения отличаются в данном случае тем, что эту аппаратуру часто используют на предельной мощности, допуская кратковременную перегрузку. По сравнению с ламповыми, в транзисторных усилителях при перегрузке ограничение максимального тока часто более выражено, что соответствует резкому росту нелинейных искажений. В УМЗЧ, используемых в домашней обстановке, режим ограничения сигнала при правильно выбранной мощности практически не достигается, поэтому целесообразно рассмотреть вариант применения методики с ограничением предельного уровня шумового сигнала. При этом разница между усилителями с различной элементной базой, вероятно, существенно уменьшится. Кроме того, следует учитывать, что есть еще ряд критичных параметров — полоса частот, фазовая и переходная характеристики, уровень собственных шумов...*

ДЕМОНТАЖНЫЙ ПАЯЛЬНИК С ОТСОСОМ ПРИПОЯ

В. РОТАР, г. Магадан

Предлагаемое устройство удобно для ремонта аппаратуры и разборки старых печатных плат. Эффективность его настолько высока, что позволяет примерно за минуту выпаять сорокавыводную микросхему из двусторонней платы.

Паяльник работает с внешним вакуум-насосом, в качестве которого я использую компрессор от бытового холодильника с небольшими переделками, но годится и обычный пылесос.

Демонтажный паяльник отличается от обычного конструкцией нагревательной головки. Его устройство показано на рис. 1. На латунный трубчатый паяльный стержень 1 длиной 45 и диаметром 2 мм надета керамическая трубка 2 диаметром 6...7 мм от плавкого предохранителя. На керамическую трубку намотана обмотка 3 нагревателя, состоящая из 5...7 витков нихромового провода диаметром 0,4...0,5 мм. Один из выводов обмотки соединен с паяльным стержнем и корпусом паяльника, второй выполнен медным проводом 11 в жаростойкой изоляции. Снаружи на нагреватель наложен теплоизолятор 4 в виде двух слоев листовой слюды и обмотки шнурового асбеста.

Паяльный стержень фиксирован в тонкостенной стальной трубке 5 диаметром 3 мм, служащей отводным каналом для всосанного припоя; длина трубки 75 мм. Защитный кожух 6 согнут из листовой стали толщиной 0,5...0,8 мм и плотно вставлен в отверстие ручки 7, изготовленной из древесины, теплостойкой пластмассы или папье-маше.

На конец трубки 5 надет отрезок длиной 30...40 см резинового эластичного шланга 8. Второй конец отрезка соединен с накопителем припоя.

Конструкция паяльника рассчитана на изготовление и сборку без применения станочного оборудования. Один из концов заготовки паяльного стержня 1 формируют ударами легкого молотка и напильником придают жалу стержня окончательную форму, как у обычного паяльника. Диаметр всасывающего отверстия в жале не должен превышать 1 мм. При выборе заготовки необходимо убедиться, что материал ее легко облуживается. Стержень можно изготовить и из меди, но долговечность его будет меньше.

На тыльный конец паяльного стержня туго надевают стальную отводную трубку 5. Далее на паяльный стержень надевают керамическую трубку 2. Если она садится неплотно, под нее на стержень наматывают один-два слоя тонкой слюды. Если под руками оказалась готовая слюдяная трубка подходящего диаметра, ею можно заменить керамическую.

Конец нихромового провода закрепляют на паяльном стержне одно-двухвитковым бандажом и туго его затягивают, обеспечивая хороший электрический контакт. Наматывают обмотку нагревателя с шагом 0,8...1 мм, закрепляют второй конец провода таким же бандажом и прикрепляют вывод 11.

Вблизи левого по рисунку конца отводной трубки 5 плотно наматывают бандаж 9 из медного провода в хлопчатобумажной и виниловой изоляции — это будет второй вывод обмотки нагревателя. На конец трубки надевают и закрепляют бандажом резиновую трубку 8 и, установив прокладку 10, вставляют узел в кожух 6.

Прокладка представляет собой полосу из листовой резины, которую оборачивают вокруг трубки 5, заложив встык вывод нагревателя. Толщину прокладки подбирают такой, чтобы кожух туго входил в отверстие ручки 7, соосно фиксируя отводную трубку.

Со стороны нагревателя на кожух с усилием надвигают металлическое стяжное кольцо 12, внутренний диаметр которого выбран с таким расчетом, чтобы края кожуха сходились вплотную. При этом толщина теплоизоляционной асбестовой обмотки должна быть достаточной для плотной фиксации нагревателя. Для того, чтобы уменьшить теплопередачу от нагревателя к ручке, в кожухе — в средней его части — следует насверлить несколько рядов отверстий, расположенных в шахматном порядке.

Накопитель припоя представляет собой стеклянный цилиндрический стакан емкостью до 200 см^3, плотно закрываемый пластиковой крышкой. В ней сверлят три отверстия, в два из них герметично устанавливают короткие отрезки тонкостенной трубки примерно такого же диаметра, как и отводная в паяльнике.

Наружу оба патрубка должны выступать на 15...20 мм, а внутрь впускной — примерно на половину глубины стакана, выпускной — на треть. На внутренний конец выпускного патрубка необходимо надеть и закрепить простейший фильтр—чехол из редкой ткани, чтобы не вывести из строя вакуум-насос случайным попаданием шариков припоя.

На наружный конец впускного патрубка надевают свободный конец резинового шланга паяльника; выпускной патрубок соединяют с входом вакуум-насоса.

Питать паяльник необходимо от понижающего трансформатора мощностью около 40 Вт. Для расчета трансформатора следует с помощью ЛАТРа определить оптимальные значения напряжения и тока нагревателя (ориентировочно 7...10 В и 3...4 А).

Эксплуатировать паяльник в паре с ЛАТРом хоть и удобно, но очень опасно — может поразить электротоком! К тому же выпаиваемые микросхемы КМОП могут оказаться выведенными из строя. Поэтому необходимо пользоваться понижающим трансформатором и жало паяльника обязательно заземлять.

После разогревания паяльника включают вакуум-насос и, разогрев место пайки до расплавления припоя, на короткое время закрывают пальцем свободное отверстие в крышке накопителя. Весь припой будет мгновенно всосан в отверстие жала.

К недостаткам паяльника описанной конструкции можно отнести то, что после длительного пользования им воздушный канал забивается припоем и требует прочистки.

Если есть возможность воспользоваться токарным станком, то конструкцию нагревателя можно усовершенствовать. Чертеж точеного паяльного стержня показана на рис. 2.

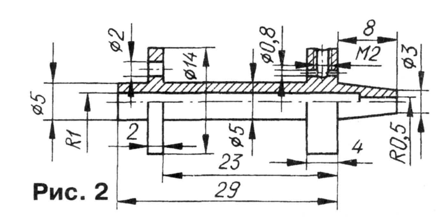


Рис. 2

Между щеками наматывают несколько слоев листовой слюды (ширина полосы 20 мм). Начальный вывод обмотки нагревателя вставляют в отверстие диаметром 0,8 мм в правой по рисунку щеке и фиксируют винтом М2. Кроме отверстия под стопорный винт, в правой щеке просверлены еще два таких же отверстия с резьбой М2 (на рис. 2 не показаны) для крепления кожуха.

Конечный вывод пропускают в отверстие диаметром 2 мм в левой щеке, в которое плотно вставляют отрезок керамической трубки от конденсатора

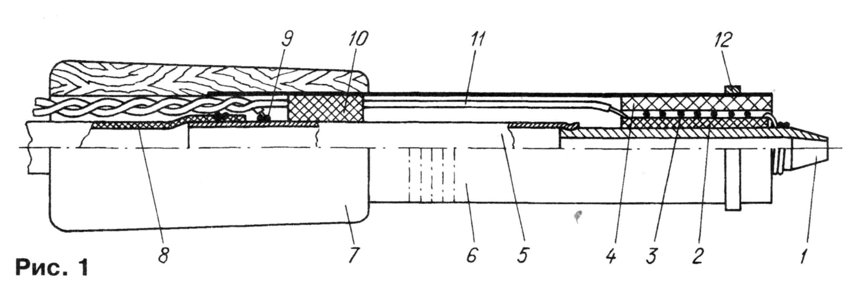


Рис. 1

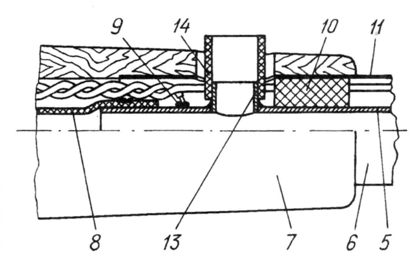


Рис. 3

КТК (надфилем у него стачивают наружную обкладку). Обмотку снаружи закрывают теплоизолятором.

На левый по рисунку хвостовик паяльного стержня напрессовывают отводную трубку. На токарном станке легко выполнить диаметр посадочного места под трубку разного диаметра.

Конструкция ручки в этом варианте паяльника тоже усовершенствована (рис. 3). В отводной трубке 5 просверлено боковое отверстие и в него впаян короткий патрубок 13, на который после сборки паяльника надевают отрезок 14 пластиковой трубки. Это отверстие надо закрывать пальцем для отсасывания припоя. Третье отверстие в крышке накопителя в этом случае, разумеется, не нужно. Такая схема воздушного канала позволила уменьшить засоряемость припоем.

ИЗГОТОВЛЕНИЕ ТОНКИХ ПОЛОС ПРИПОЯ

Все, кто имеет дело с монтажом микросхем, миниатюрных деталей и работает маломощным паяльником с тонким стержнем, знают, как трудно взять на жало каплю припоя от прутка более толстого, чем сам стержень. Припой в виде тонкой проволоки и сегодня для многих остается дефицитом.

Я предлагаю простой способ изготовления тонких полос припоя. Для этого нужны электропаяльник мощностью не менее 40 Вт с жалом диаметром более 4 мм и небольшой лист стекла. Поверхность стекла следует вымыть теплой водой с мылом и высушить.

Стекло располагают горизонтально или с небольшим наклоном к себе. Взяв жалом разогретого паяльника каплю припоя, быстрым равномерным движением проводят жалом по стеклу. На его поверхности остается и быстро остывает ровная тонкая полоса припоя. После приобретения некоторого навыка вы сможете вытягивать полосы разной длины и толщины.

И. ШЕВЧУК

г. Калуш
Ивано-Франковской обл., Украина

СНОВА О ТЕЛЕФОННЫХ "СТОРОЖАХ"

В последнее время журнал "Радио" несколько раз обращался к теме "телефонного пиратства". На страницах журнала опубликовано описание нескольких сравнительно простых конструкций, позволяющих либо определить несанкционированное подключение к телефонной линии, либо заблокировать набор номера с "пиратского" телефона. В предлагаемых статьях приведено описание еще одного устройства и рассказано о доработке ранее опубликованного "сторожа".

ЕЩЕ ОДИН ТЕЛЕФОННЫЙ "СТОРОЖ"

М. ПАШКОВ, г. Санкт-Петербург

Схема устройства, блокирующего телефонную линию при незаконном подключении и издающего звуковой сигнал тревоги, показана на рис. 1. В случае отсоединения линии, идущей в квартиру, устройство также дает предупреждение. Злоумышленник не сможет позвонить как по "межгороду", так и по городскому телефону. Чтобы отключение линии не прошло незамеченным, когда хозяина нет дома, советуем, например, договориться с соседями, продублировав сигнальное устройство.

Сторож может быть выполнен в двух вариантах: с звуковой сигнализацией и без таковой. В варианте без звуковой сигнализации устройство питается от телефонной линии, а с сигнализацией — от батареи гальванических элементов. Элементы, необходимые в варианте с сигнализацией, показаны на рис. 1 на цветном фоне.

Сначала рассмотрим вариант без звуковой сигнализации — с питанием от телефонной линии. В этом случае устройство осуществляет только блокировку линии при несанкционированном подключении. На стабилизаторе тока DA1 и стабилитроне VD4 собран узел питания от линии. Ключ DA2 предназначен для блокирования линии. При подключении устройства к линии с соблюдением полярности диод VD1 пропускает ток на резистивный делитель R1R2. На выводе 1 элемента DD1.1 возникает высокий уровень, так как при напряжении в телефонной линии 60 В напряжение на резисторе R2 будет около 2,1 В, а напряжение питания микросхемы (задаваемое стабилитроном VD4) — 3,2 В. Диод VD2 защищает вход микросхемы от повышенного напряжения в момент звонка.

На выходе элемента DD1.1 — низкий уровень, на выходе DD1.3 — высокий, и мультивибратор на элементах DD1.2, DD1.4 не работает. При снятии трубки с телефонного аппарата, расположенного в квартире, через резистор R4 протекает ток. Из-за этого на входе 2 элемента DD1.1 окажется высокий уровень, а на входе 1 — низкий, так как падает напряжение в телефонной линии. Мультивибратор также не работает, потому что на выходе элемента DD1.1 все равно будет низкий уровень.

При снятии трубки с аппарата, подключенного до устройства (пиратское подключение), на обоих входах элемента DD1.1 будет низкий уровень, следовательно, на выходе — высокий. Конденсатор C3 через резистор R7 начинает заряжаться и при достижении порогового уровня на выходе элемента DD1.3 возникнет низкий уровень. Начинает работать мультивибратор DD1.2, DD1.4, период колебаний которого приблизительно равен четырем импульсам набора номера. Ключ DA2 периодически замыкает телефонную линию, мешая пирату набирать номер. Когда прекратится пират-

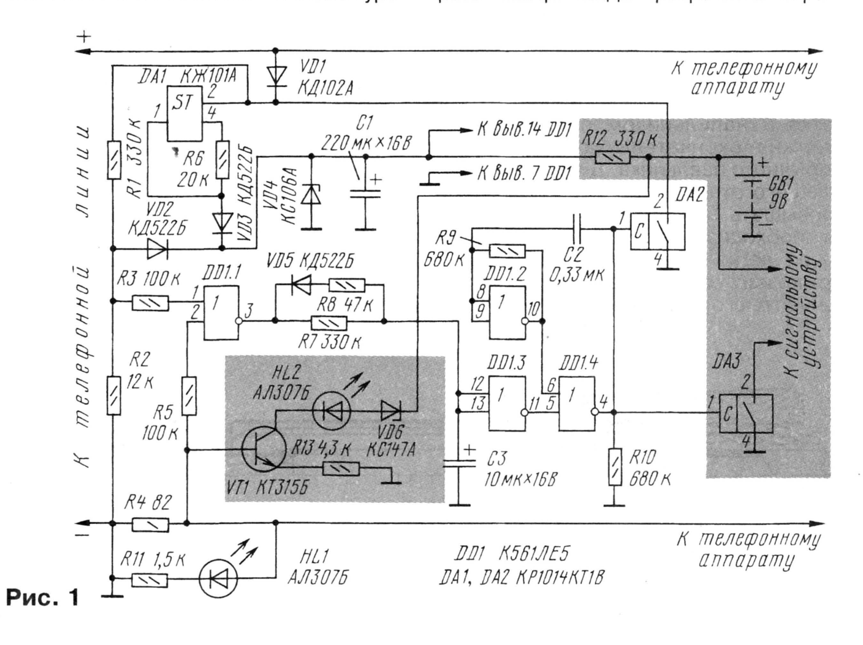
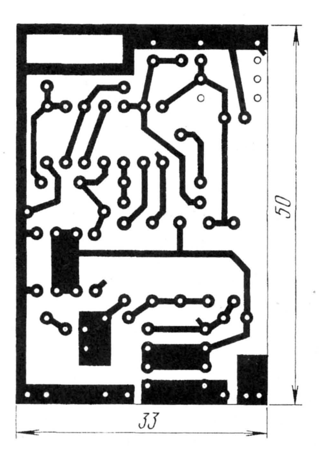


Рис. 1



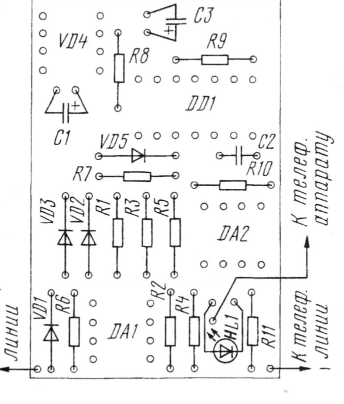


Рис. 2

ское подключение, на выходе элемента DD1.1 будет периодически возникать низкий уровень (с частотой замыкания линии ключом DA2) и конденсатор C1 начнет разряжаться через цепь R8VD5. Устройство перейдет в исходный режим.

Светодиод HL1 выполняет функцию индикации правильной полярности подключения.

Для реализации варианта сторожа со звуковой сигнализацией нужно добавить элементы, показанные на цветном фоне, изъять элементы цепи питания (DA1, VD3, R6) и индикации (R11, HL1).

Для возможности сигнализации при отрыве от линии необходимо наличие внешнего питания. В устройстве применена батарея напряжением 9 В (“Крона”). В качестве сигнализатора можно использовать электронную сирену промышленного изготовления или любой генератор, нагруженный на пьезокерамический излучатель. Поэтому питание нужно выбирать исходя из варианта сигнального устройства, но ток потребления не должен превышать максимальный ток ключа КР1014КТ1В.

Светодиод HL2 выполняет функцию индикатора разряда батареи. При ничтожно малом токе потребления устройства постоянно включенный светодиод был бы практически единственным потребителем энергии батареи. Поэтому индикация работает следующим образом: при снятии трубки на “законном” телефоне открывается транзистор VT1, загорается светодиод HL2, питаемый батареей.

При отсутствии батареи или ее разрядке ниже порогового уровня (задаваемого стабилитроном VD6) светодиод не включится, что явится сигналом о необходимости замены батареи. Обычной батареи хватает примерно на восемь месяцев работы из расчета четырех часов разговора по телефону в день.

Печатная плата для варианта устройства без звуковой индикации показана на рис. 2.

Замечу, что сторож надежно сигнализирует о наличии пиратского подключения, но не всегда может его предотвратить. Поэтому необходимо постараться исключить свободный доступ к телефонной линии, коммутационному телефонному щиту.

ДОРАБОТКА ТЕЛЕФОННОГО “СТОРОЖА”

К. КУПРИЯНОВ, г. Санкт-Петербург

“Сторож “ телефона, о котором рассказано в [1], только сигнализирует о нелегальном подключении, но не препятствует ему, поэтому в отсутствии хозяина несанкционированный разговор зафиксирован не будет. Да и при срабатывании сигнализатора сначала нужно посмотреть, не вызвано ли это пропаданием напряжения в телефонной сети, а потом уже определить, в каком месте линии подключился злоумышленник.

Другая конструкция [2] блокирует телефонную линию и не позволяет набирать какой-либо номер не только с “пиратского”, но и со своего телефона, т. е. требует постоянного подключения—отключения, что не всегда удобно, особенно при наличии в квартире двух и более телефонных аппаратов.

Блокиратор телефонной линии [3] не имеет указанных недостатков, но выполнен он на микроконтроллере PIC16C54. Это затрудняет повторение устройства широким кругом радиолюбителей.

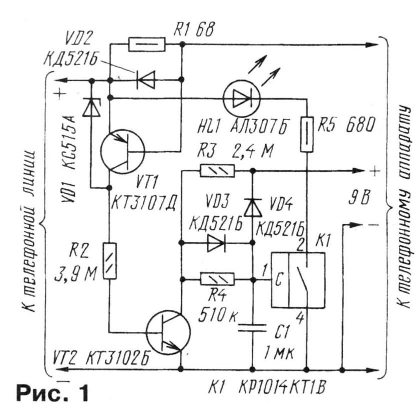


Рис. 1

На рис. 1 показана схема доработанного устройства [1]. Отличие от прототипа состоит в том, что ключ K1 использован не для запуска звукового генератора, а для шунтирования телефонной линии. Такая схема включения потребовала применения более высоковольтного электронного ключа КР1014КТ1В, а также замены стабилитронов VD1,VD2 [1] на стабилитрон с напряжением стабилизации 13...16 В. Стабилитрон должен обеспечивать не только закрытие транзистора VT2 при попытке несанкционированного разговора, но и надежное его открывание при отключении “пиратского” телефона и продолжающемся шунтирующем воздействии ключа K1. Светодиод HL1 индицирует несанкционированное подключение. Диод VD3 препятствует разрядке конденсатора C1 через транзистор VT2 при попытке набора номера. Питать устройство можно от батареи напряжением 9 В, например “Крона”.

Схема параметрического стабилизатора с высоким входным сопротивлением, который позволяет питать устройство от телефонной линии, показана на рис. 2. Батарея питания в этом случае не нужна.

В устройстве применены резисторы МЛТ. Конденсатор C1 — КМ-5 (подойдет и оксидный конденсатор того же номинала с рабочим напряжением 16 В). Конденсатор C2 — К52-1Б. Транзисторы VT1 и VT2 можно заменить любыми кремниевыми маломощными транзисторами соответствующей структуры с коэффициентом передачи тока базы не менее 150 и рабочим напряжением не менее 20 В. Стабилитрон VD1 — любой с напряжением стабилизации 13...16 В, например КС215Ж. Диоды VD2—VD4 — любые из серий КД521, КД522.

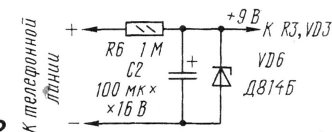


Рис. 2

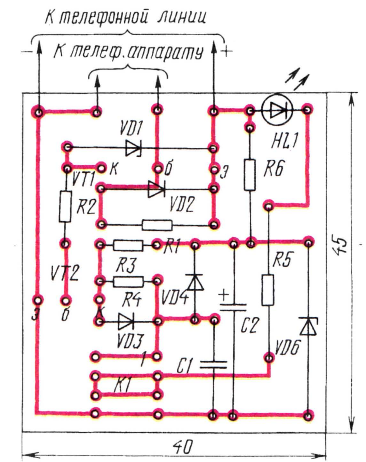


Рис. 3

Все детали смонтированы на печатной плате из фольгированного стеклотекстолита (рис. 3). Правильно собранное устройство налаживания не требует. Следует только внимательно отнестись к соблюдению полярности при подключении его к телефонной сети.

ЛИТЕРАТУРА

1. **Мовсун-Заде К.** “Сторож” вашего телефона. — Радио, 1997, № 11, с. 53.

2. **Янковский С.** Блокиратор телефонного набора. — Радио, 1997, № 6, с. 49.

3. **Ганженко. Д., Коршун И.** Против телефонных пиратов. — Радио, 1996, № 10, с. 45, 52.

ПОЛУАВТОМАТИЧЕСКИЙ ОКТАН-КОРРЕКТОР

А. СЕРГЕЕВ, г. Каменск-Шахтинский Ростовской обл.

Владельцы автомобилей-ветеранов в процессе эксплуатации сталкиваются с рядом специфических проблем — это и чрезмерный процент содержания СО в отработавших газах, и низкая приемистость машины, и затрудненный запуск двигателя и др. Рассмотрение вариантов решения этих проблем приводит к выводу, что, кроме капитального ремонта двигателя или покупки нового автомобиля, есть более приемлемые пути: например, установка электронного блока зажигания и октан-корректора.

Эксперименты с электронными блоками зажигания, описания которых были опубликованы в журнале "Радио", показали, что на старом автомобиле наиболее эффективен блок, предложенный В. Беспаловым ("Блок электронного зажигания". — Радио, 1987, № 1, с. 25—27). Что же касается октан-корректора, то ни один из известных меня не удовлетворил. Поэтому я решил разработать собственную конструкцию с учетом всего интересного, придуманного другими авторами.

Известно, что наилучшие показатели бензинового двигателя внутреннего сгорания могут быть реализованы лишь тогда, когда текущий угол опережения зажигания (ОЗ) зависит от частоты вращения коленчатого вала, от разрежения в карбюраторе, от влажности окружающего воздуха, от октанового числа используемого топлива и многого другого. На современных дорогих моделях автомобилей для этой цели устанавливают весьма сложные и дорогие бортовые процессоры, которые обобщают показания большого числа датчиков, учитывающих эти факторы. Создание таких комплексов для радиолюбителей затруднительно.

Ваш же старый автомобиль оснащен только центробежным регулятором угла ОЗ и вакуумным корректором. Топливом, как известно, сейчас торгуют несколько фирм, и его качество даже при одинаковой марке бывает весьма различным. Поэтому специалисты считают целесообразным ручное регулирование угла ОЗ после очередной заправки.

Описанный ниже корректор позволяет при пуске двигателя автоматически задерживать момент возникновения искр на 2,5 мс, причем с увеличением частоты вращения коленчатого вала от 960 мин$^{-1}$ до 4000 мин$^{-1}$ задержка линейно уменьшается (при 4000 мин$^{-1}$ задержка близка к нулю). Из кабины водителя можно оперативно изменять задержку в пределах от 0 до 2,5 мс, что на холостых оборотах соответствует углу ОЗ в 14,4 град.

Корректор может работать совместно с любыми блоками электронного зажигания. Его подключают по входу параллельно контактам прерывателя (см. схему на рис. 1). Принцип действия заключается в шунтировании прерывателя на время задержки, устанавливаемой водителем.

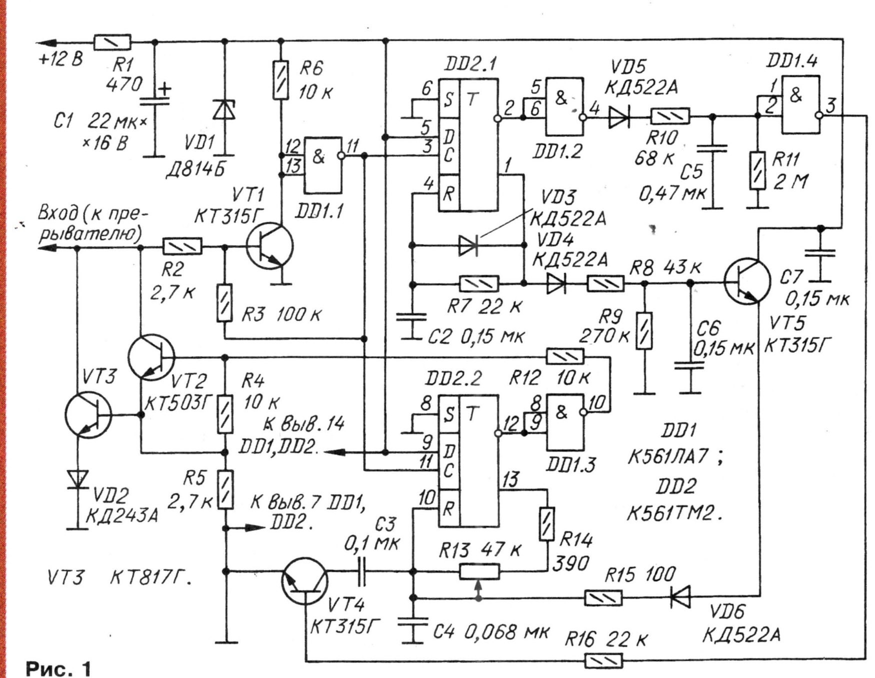


Рис. 1

Устройство питается от параметрического стабилизатора R1VD1. При размыкании контактов прерывателя на базу закрытого транзистора VT1 через резистор R2 поступает открывающее напряжение. Как только транзистор VT1 открывается, высокий уровень на входах элемента DD1.1 сменяется низким, а на выходе этого элемента, наоборот, появляется высокий уровень.

В этот момент запускаются одновибраторы, собранные один на триггере DD2.1, а второй — на триггере DD2.2. Одновременно высокий уровень, проходя через резистор R3, подтверждает открытое состояние транзистора VT1.

Первый из одновибраторов формирует импульсы постоянной длительности. С инверсного выхода триггера импульсы после инвертирования элементом DD1.2 поступают на вход преобразователя частота—напряжение, собранного на элементах VD5, R10, R11, C5, а с прямого выхода — на другой подобный преобразователь на элементах VD4, R8, R9, C6.

Преобразователь VD5R10R11C5 служит для контроля частоты вращения коленчатого вала на пусковом участке до холостых оборотов (т. е. по частоте искрообразования от 0 до 27 Гц). Принцип действия преобразователя заключается в зарядке конденсатора интегрирующей цепи импульсами постоянной длительности, что обеспечивает линейную зависимость напряжения на конденсаторе от частоты входных импульсов.

Второй одновибратор с регулируемой длительностью выходных импульсов формирует задержку импульса искрообразования относительно момента размыкания контактов прерывателя. До этого момента триггер DD2.2 находится в состоянии 0, на выходе элемента DD1.3 действует низкий уровень, поэтому транзисторы VT2 и VT3 закрыты.

После размыкания контактов триггер DD2.2 переключится в состояние 1, в этот момент откроются транзисторы VT2, VT3, снова понижая напряжение на базе транзистора VT1 почти до нуля. Транзистор закроется, и на выходе элемента DD1.1 снова появится низкий уровень, однако состояния триггеров он не изменит. Одновибратор формирует импульс задержки, длительность которого определяют сопротивление цепи резисторов R13, R14 и емкость конденсатора C4 (если закрыт транзистор VT4).

То короткое повышение напряжения на входе блока зажигания, которое происходит между моментами размыкания контактов и открывания транзисторов VT2, VT3, не приводит к возникновению искры — оно будет подавлено "антидребезговой" входной цепью блока зажигания.

При частоте искрообразования меньше 27 Гц на выходе элемента DD1.4 — высокий уровень, транзистор VT4 открыт, поэтому конденсатор C3 подключен параллельно C4. В ре-

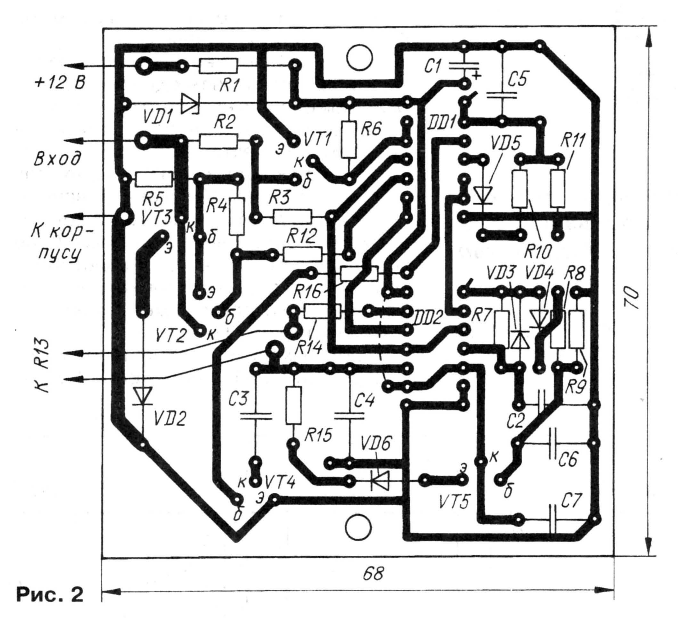


Рис. 2

зультате длительность импульсов задержки увеличивается на 0,5...1,5 мс, что облегчает запуск двигателя. При частоте более 27 Гц (холостые обороты двигателя и выше) на выходе элемента DD1.4 уровень меняется с высокого на низкий, транзистор VT4 закрывается и конденсатор С3 отключается от С4 при этом, задержка уменьшается до установленной резистором R13.

Возвращение триггера в состояние 0 происходит при увеличении напряжения на конденсаторе С4 до 4,6 В, после чего конденсатор разряжается через резисторы R13, R14. Длительность импульса задержки, формируемого одновибратором на триггере DD2.2, зависит от начального напряжения на конденсаторе С4, а его определяют преобразователь частота—напряжение на элементах VD4, R8, R9, С6 и эмиттерный повторитель на транзисторе VT5; они не дают конденсатору разрядиться ниже определенного уровня.

Чем больше частота вращения коленчатого вала, тем выше напряжение на эмиттере транзистора VT5 и тем меньше времени необходимо для зарядки конденсатора С4 до напряжения переключения триггера, а значит, и меньше задержка. При частоте искрообразования 133 Гц (4000 мин$^{-1}$) напряжение на эмиттере транзистора VT5 равно 4,6 В и одновибратор на триггере DD2.2 не запускается, задержка равна нулю. С уменьшением частоты напряжение на эмиттере VT5 уменьшается и задержка восстанавливается.

В остальном октан-корректор подобен другим, тем, которые уже известны читателям журнала.

Все детали, кроме переменного резистора R13, смонтированы на печатной плате (рис. 2) из фольгированного стеклотекстолита толщиной 1,5 мм, которую крепят в коробке, склеенной из листового полистирола. Конденсаторы — К50-38 (С1), остальные — К10-7а или К10-17; резисторы — МЛТ. Стабилитрон Д814Б можно заменить на Д814В. Диод VD2 — любой из серий КД243 или КД105, остальные — любые из серий КД521, КД522, Д220. Транзисторы КТ315Г (VT1, VT4, VT5) заменимы любыми из серии КТ315, а также КТ3102 с учетом цоколевки; КТ503Г и КТ817Г — любыми из соответствующей серии.

Резистор R13 устанавливают в удобном месте на панели приборов автомобиля. Ручку резистора следует снабдить хотя бы простейшей шкалой с указателем.

Для налаживания корректора потребуются электронный осциллограф с режимом ждущей развертки, электронный частотомер, блок питания на постоянное напряжение, регулируемое в пределах 11...14 В, и ток не менее 1 А, имитатор прерывателя, низкочастотный генератор прямоугольных импульсов.

Сначала подключают корректор к блоку питания и вольтметром измеряют напряжение на стабилитроне VD1 (около 9 В), которое не должно изменяться более чем на 0,3 В при изменении входного напряжения в пределах 11...14 В. Затем к выходу генератора подключают простейший имитатор прерывателя, собранный по схеме на рис. 3, устанавливают на генераторе частоту следования импульсов 25 Гц и контролируют осциллографом прямоугольные импульсы с амплитудой около 12 В на выходе имитатора. Подключают выход имитатора прерывателя к входу октан-корректора и контролируют осциллографом прохождение управляющих импульсов на коллекторе транзистора VT1 и на выходе элемента DD1.1.

Подбирая резистор R7, добиваются по осциллографу длительности импульсов 3,5 мс на прямом выходе триггера DD2.1. Переключают вход осциллографа к выходу элемента DD1.4, и, изменяя частоту генератора от 20 до 30 Гц, подбирают резистор R11 так, чтобы инвертор DD1.4 четко переключался из единичного состояния в нулевое при переходе через частоту 27 Гц.

Далее устанавливают частоту входного сигнала равной 133 Гц и подбирают резистор R9 до получения напряжения 4,6 В на эмиттере транзистора VT5. С помощью осциллографа, подключенного к прямому выходу триггера DD2.2, убеждаются в отсутствии задержки при увеличении частоты входного сигнала сверх 133 Гц.

При изменении частоты входного сигнала от 33 до 133 Гц напряжение на эмиттере транзистора VT5 должно изменяться по линейному закону от 0 до 4,6 В. Это обеспечит линейное уменьшение задержки от значения, определенного резистором R13, до нуля. При максимальном сопротивлении резистора R13 устанавливают наибольшую задержку 2,4...2,5 мс при входной частоте 33 Гц подборкой конденсатора С4 и 3,4...3,6 мс при входной частоте менее 27 Гц подборкой конденсатора С3.

В заключение с помощью осциллографа контролируют импульсную последовательность на входе корректора. Нижний уровень напряжения должен быть в пределах 0,5...0,7 В, а верхний — 11...14 В. Добавляемая длительность нижнего уровня может быть различной — если частота входного сигнала менее 27 Гц и сопротивление резистора R13 максимально, она равна 3,5 мс; при частоте около 33 Гц резистором R13 ее можно менять от 2,5 мс до 0, а при 133 Гц и более задержка отсутствует. Если корректор обеспечивает указанные параметры, налаживание можно считать законченным. Устанавливают корректор в салоне. Подключают корректор к системе электрооборудования, его ручку устанавливают в среднее положение и запускают двигатель.

После очередной заправки топливом уточняют положение ручки корректора. Для этого на ровном участке шоссе разгоняют автомобиль на прямой передаче до скорости около 60 км/ч. Резко нажимают на акселератор и оценивают время, в течение которого слышен характерный звон поршневых пальцев.

Длительность звона более 3 с говорит о недостаточной задержке, требующей уменьшить опережение зажигания ручкой корректора. При отсутствии звона задержку уменьшают. Оптимальной считают длительность звона 0,5...1 с.

Можно использовать октан-корректор и несколько иначе. В этом случае блокируют работу центробежного регулятора в прерывателе—распределителе (либо связывают сухари проволокой, либо демонтируют), а корпус прерывателя—распределителя поворачивают в сторону опережения зажигания на угол, соответствующий углу ОЗ 35 град. относительно верхней мертвой точки поршня первого цилиндра. В этом положении изменение угла ОЗ будет соответствовать заводской настройке центробежного регулятора, т. е. его роль будет играть октан-корректор. ■

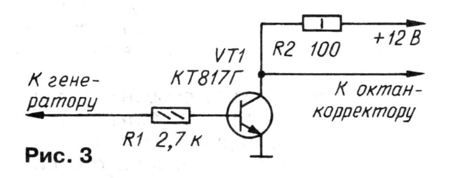


Рис. 3

ОХРАННОЕ УСТРОЙСТВО С КЛЮЧОМ-РЕЗИСТОРОМ

А. РУДЕНКО, г. Харьков, Украина

В последнее время возрос спрос на различного рода охранные системы. В предлагаемой статье описано устройство, использующее в качестве ключа резистор определенного номинала. Устройство можно использовать для охраны помещений.

В описываемом устройстве применен аналоговый "ключ" — резистор. При подключении к контактам "замка" резистора с заданным сопротивлением режим охраны отключается. Если же дверь открыта без такого "ключа" злоумышленником, устройство сразу подает сигнал тревоги.

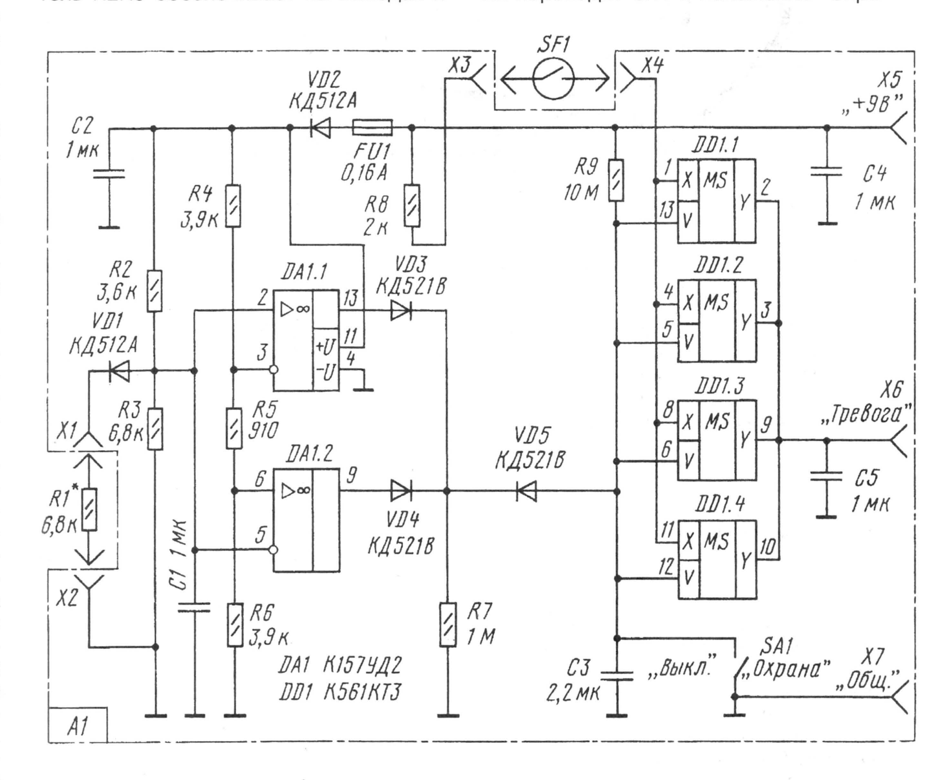
Следует заметить, что аналоговый "ключ" имеет некоторые недостатки. Например, при повышенной влажности, когда на элементах блока может появиться влага, возможно срабатывание сигнализации при использовании своего "ключа". Этот недостаток тем не менее не позволит злоумышленнику зайти в охраняемое помещение незаметно.

В качестве звукового излучателя сирены использована динамическая головка. Питается устройство от аккумуляторной батареи GB1. При снижении питающего напряжения ниже допустимого звучит зуммер.

Схема устройства показана на рисунке. Непосредственно перед выходом из помещения хозяин должен установить тумблер SA1 в положение "Охрана". Устройство переходит в режим охраны через 25 с. Перед входом в помещение необходимо вставить в гнезда X1, X2 ответную часть разъема — ключ и вынуть его не ранее чем через 2 с. После этого есть еще 20 с, чтобы зайти и переключить SA1 в положение "Выкл.". Если открыть дверь, не вставляя "ключ", сразу включится сирена. Для досрочного ее отключения необходимо перевести SA1 в положение "Выкл" и нажать кнопку SB1.

Особенность системы заключается в необходимости удержания "ключа" в гнезде не менее 2 с. Благодаря этому его сопротивление невозможно подобрать простым вращением переменного резистора. Это объясняется тем, что интервал опознавания "ключа" системой находится в пределах 6...7 кОм. При использовании переменного резистора, например 100 кОм, его надо вращать со скоростью 0,5 кОм/с, чтобы система опознала "ключ". При этом весь резистор прокрутится за 200 с, тогда как на вход в помещение с "ключом" и отключение устройства выделено всего 20 с. Устройство нормально работает при снижении температуры до −25 °С.

Блок A1 — электронный замок. Операционные усилители (ОУ) DA1.1 и DA1.2 включены по схеме компараторов напряжения. Микросхема DD1 используется для подачи сигнала тревоги в блок A2. Делитель напряжения на резисторах R4—R6 задает на выводах 3 и 6 микросхемы DA1 напряжение 4,4 и 3,5 В соответственно. Если "ключ" не вставлен (резистор R1 отключен), делитель R2R3 обеспечивает на выводах 2



и 5 напряжение 5,3 В. При таком включении ОУ, если на неинвертирующем входе напряжение больше, чем на инвертирующем, то на выходе напряжение будет близко к напряжению питания, если, наоборот, на выходе будет напряжение, близкое к нулю.

В режиме охраны (резистора R1 нет) на выходе ОУ DA1.1 — 9 В, а на выходе DA1.2 — 0. В результате на резисторе R7 присутствует высокий уровень. Диоды VD3 и VD4 осуществляют развязку выходов ОУ DA1.1 и DA1.2. Конденсатор C1 необходим для защиты от помех на выводах 2 и 5, так как они соединены с входным гнездом.

Сопротивление резистора R1 подобрано так, чтобы при его подсоединении к замку напряжение на резисторе R3 было в пределах 3,5...4,4 В. При этом на выводах обоих ОУ будет напряжение около нуля.

Микросхема DD1 — это четыре одинаковых ключа, способных коммутировать как постоянное, так и переменное напряжение. Ключ открыт при высоком уровне на входе управления V и закрыт при низком. Четыре ключа микросхемы DD1 включены параллельно.

Геркон SF1 должен быть подключен так, чтобы при закрытых дверях охраняемого помещения его контакты были разомкнуты. Если хозяин присутствует на охраняемом объекте, тумблер SA1 находится в положении "Выкл." — на входах управления ключей V низкий уровень — и даже когда дверь открыта и геркон замкнут, высокий уровень с разъема X4 не проходит на X6 "Тревога". Резистор R8 ограничивает зарядный ток конденсаторов C5 и C6, который может вывести из строя микросхему DD1.

Перед выходом из помещения хозяин переводит SA1 в положение "Охрана". При этом через резистор R9 начинает заряжаться конденсатор C3, спустя 25 с напряжение на нем достигнет уровня, достаточного для открывания ключей DD1. Устройство переходит в режим охраны. Если теперь открыть дверь, то через резистор R8 и микросхему DD1 высокий уровень попадет на контакт разъема X6 "Тревога" и включится сирена.

Хозяин перед входом в помещение должен вставить в гнезда X1, X2 "ключ" R1, при этом на выходах ОУ DA1.1 и DA1.2 будет низкий уровень. Конденсатор C3 через диод VD5 и резистор R7 разрядится за 2 с, пока вставлен "ключ". При этом на входах V элементов DD1.1—DD1.4 низкий уровень закроет ключи микросхемы DD1 и можно будет открывать дверь. Войдя внутрь помещения, надо за 25 с (пока C3 вновь не зарядился) установить SA1 в положение "Выкл.".

На микросхеме DA2 собран стабилизатор напряжения 9 В. Микросхемы DD2—DD4 формируют необходимые временные интервалы для работы си-

рены. Мультивибраторы сирены выполнены на микросхеме DD5.

На логических элементах DD3.1, DD3.2 собран RS-триггер. Цепь R11C7 устанавливает его в нулевое состояние (на выходе элемента DD3.1 низкий уровень) при включении питания. Если поступит сигнал "Тревога", на входе элемента DD2.1 возникнет высокий уровень, а на выходе — низкий. При этом высокий уровень, появившийся на выводе 9 DD3.3, разрешит работу мультивибратора, собранного на элементах DD3.3, DD3.4. Низкий уровень на входе R DD4 разрешит работу этому счетчику.

На входы элементов DD5.1 и DD5.4 поступит высокий уровень, который разрешит работу сирены. После того, как на счетчик DD4 поступит 210 импульсов, на его выводе 15 появится высокий уровень, на выходе DD2.2 — низкий. Это приведет к сбросу RS-триггера в начальное состояние и сирена выключится. Досрочно выключить сирену можно кнопкой SB1. Следует отметить, что оба эти варианта отключают сирену в том случае, если на выводе разъема X6 не будет высокого уровня.

Номиналы частотозадающих номиналов мультивибратора R12, C8 обеспечивают его работу на частоте примерно 1,2 Гц, при этом сирена работает около 20 мин. Это время можно изменять в широких пределах подбором R12 и C8 или подключением элемента DD2.2 к другому выходу DD4. Цепь VD6,R15,R18,C10 придает звуку сирены характерное завывание. Изменить тон сирены возможно подбором конденсаторов C11 и C12.

На транзисторах VT1—VT4 собран усилитель мощности. Вывод питания 14 микросхемы DD5 подключен непосредственно к плюсовому выводу аккумуляторной батареи GB1. Это необходимо, чтобы транзисторы усилителя мощности были надежно закрыты. Предохранитель FU2 защищает батарею от короткого замыкания в цепях устройства.

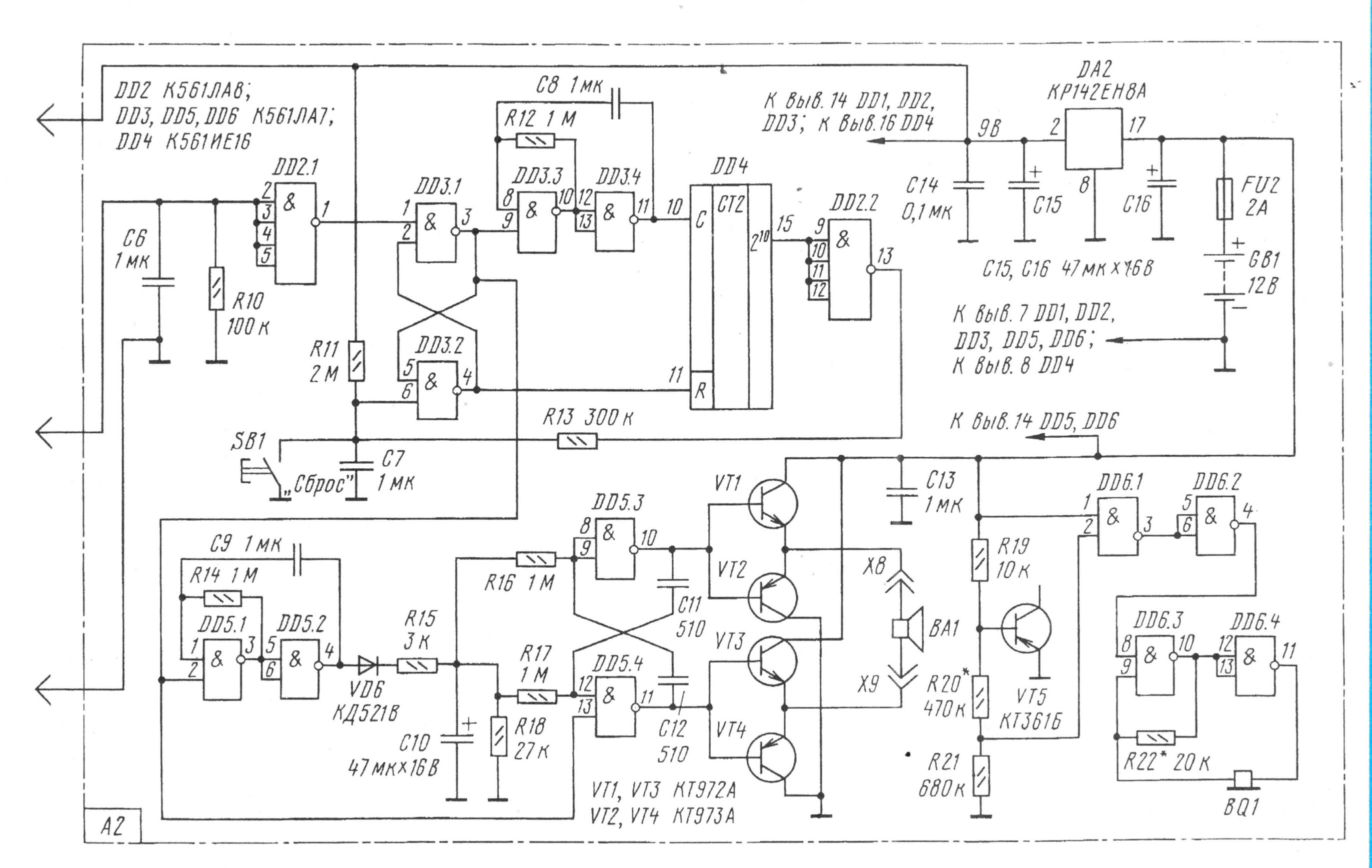
На микросхеме DD6 собран звуковой сигнализатор, который срабатывает при снижении напряжения питания до 10,2 В (при –25°С до 10 В). О нем было рассказано в статье И. Александрова "Два устройства для аккумуляторной батареи" ("Радио", 1989, № 5) . Обратно смещенный эмиттерный переход транзистора VT5 играет роль экономичного стабилитрона. Его напряжение стабилизации 7,3 В практически постоянно при изменении напряжения питания от 16 до 7,8 В.

Делитель R20R21 формирует на выводе 2 элемента DD6.1 напряжение 4,3 В. Если на вывод 1 DD6.1 и вывод питания микросхемы DD6 поступает напряжение 12 В; то напряжение 4,3 В на выводе 2 воспринимается как низкий уровень. При снижении напряжения питания микросхемы до некоторого порогового значения потенциал на выводе 2 (4,3 В) начинает восприниматься как высокий уровень. На выходе элемента DD6.1 возникает низкий уровень, на выходе DD6.2 — высокий, и начинает работать зуммер на элементах DD6.3, DD6.4. Подбором резистора R22 в пределах 1 МОм...5 кОм добиваются наиболее громкого звука пьезоизлучателя.

Устройство не критично к выбору элементов. Часть цифровых микросхем имеет аналоги в серии К176, и их можно использовать. Микросхему DA2 можно заменить на КР142ЕН8Г. Транзисторы VT1—VT4 — из серий КТ972, КТ973, КТ825, КТ827, КТ829, КТ853, с любым буквенным индексом, естественно, соответствующей структуры. Диоды VD1, VD2 — любые универсальные или импульсные с допустимым прямым средним током в пределах 10...20 мА и допустимым обратным напряжением 10...20 В. Диоды VD3—VD6 могут быть из серий КД521, КД522, КД503, КД510 с любым буквенным индексом. Пьезоизлучатель BQ1 применим любой из серии ЗП. Керамические конденсаторы — К10-43а, К10-47а, К10-50а, КМ, оксидные — любые из серий К50, К52, К53. Резисторы могут быть С2-33Н, МЛТ, ОМЛТ, ВС. Кнопка SB1 и тумблер SA1 — любые, так как они коммутируют слабые токи.

При работе сирены в течение 20 мин и более следует применять динамическую головку BA1 мощностью не менее 10 Вт при сопротивлении 8 Ом и не менее 20 Вт при сопротивлении 4 Ом, так как катушка сильно греется и менее мощные головки обычно выходят из строя через 3...5 мин работы.

Так как в режиме тревоги устройство потребляет значительный ток (от 1 до 2,5 А в зависимости от используемой динамической головки), то лучше применить аккумуляторную батарею GB1 от автомобиля. В этом случае не нужен выключатель питания. Устройство в режиме охраны при включенном зуммере разряда батареи потребляет ток 14 мА.



Теоретически такой ток разрядит автомобильную аккумуляторную батарею за 5 месяцев, однако ее следует подзаряжать раз в два месяца.

Блок А1 удобно закрепить на двери, а блок А2 следует поместить в укромное место вместе с аккумулятором и желательно поближе к динамической головке. Для удобства монтажа устройства на объекте желательно все соединения блоков сделать через разъемы. Пары транзисторов VT1, VT3 и VT2, VT4 следует установить на теплоотводящие пластины площадью не менее 15 см^2. Если корпус блока А2 металлический, то микросхему DA2 и транзисторы VT2, VT4 можно прикрепить к корпусу.

Налаживание устройства сводится к выбору сопротивления ключа R1 и установке порога срабатывания зуммера 10,2 В. При налаживании блока электронного замка резистор R1 заменяют переменным на 10 кОм. Вращением движка этого резистора добиваются напряжения на резисторе R3, равного середине интервала между значениями напряжения на выводах 3 и 6 микросхемы DA1. Затем желательно вместо переменного резистора установить постоянный с таким же сопротивлением.

Для налаживания зуммера необходимо использовать переменный резистор сопротивлением 1 МОм. Его включают по схеме переменного резистора вместо резисторов R20 и R21. Аккумуляторную батарею заменяют регулируемым источником напряжения и устанавливают напряжение 10,2 В. Вращением движка переменного резистора добиваются включения зуммера. После этого проверяют правильность установки порога путем изменения напряжения источника питания. При необходимости снова немного подстраивают резистор. Затем желательно переменный резистор заменить двумя постоянными, как показано на схеме. При этом повышается термостабильность работы этого узла.

От редакции. *Предлагаемый автором электронный "замок" можно упростить. Его лучше выполнить в одном корпусе, при этом можно заменить микросхему DD1 и элемент DD2.1 на один двувходовый И-НЕ, из двух синхронно работающих мультивибраторов DD3.3, DD3.4 и DD5.1, DD5.2 оставить один, исключить элементы DD6.1 и DD6.2, убрать стабилизатор напряжения DA2, поскольку микросхемы КМОП и операционные усилители работают в широком диапазоне питающего напряжения. Если же оставить DA2, не нужен стабилизатор напряжения на транзисторе VT5, используя выходное напряжение DA2.*

Если выключатель SA1 поставить в цепь питания устройства, намного увеличится интервал между перезарядками аккумулятора и отпадает необходимость в кнопке SB1. Для защиты устройства от порчи подачей внешнего напряжения через контакты X1 и X2 диод VD1 целесообразно заменить на резистор сопротивлением 3,3 кОм, соответственно уменьшив R1, а параллельно R3 подключить стабилитрон на 9...12 В.

Входы микросхемы DD1 желательно защитить диодами. Для этого нужно к разъему X4 подключить два диода: один — анодом к X4, катодом к источнику питания, другой — катодом к X4, анодом к общему проводу.

ИСПОЛЬЗУЯ ТРАНСФОРМАТОР ОТ ТЕЛЕВИЗОРА...

В. ПОЛЯКОВ, г. Москва

Сетевой источник питания для различных самодельных конструкций и проверки их на макетах можно сделать самому. Это и несложно, и в то же время чрезвычайно полезно для повышения своего мастерства, расширения знаний и приобретения опыта, на что, собственно, и направлена вся радиолюбительская деятельность.

Радиолюбителям чаще всего требуются два источника питания: один — маломощный, на напряжение от 3 до 12 В и с током нагрузки в десятки, от силы сотни миллиампер; другой — мощный, на напряжение 13,8 В с максимальным током 5...10 А. Первый нужен для отработки различных устройств на макетах и в других случаях, когда потребляемый ток невелик и "гонять" продолжительное время мощный источник просто не имеет смысла. Второй необходим для питания мощных усилителей, СВ-аппаратуры, любительских радиостанций, автомагнитол и т. п. Он же с успехом может служить для зарядки автомобильных аккумуляторных батарей, если в нем имеется узел ограничения максимального тока. Напряжение 13,8 В, ставшее уже стандартным, как раз и соответствует напряжению в бортовой сети автомобиля при работающем генераторе и заряжающейся батарее.

В любом отслужившем свой срок ламповом или лампово-полупроводниковом телевизоре вы найдете трансформаторы, да и другие детали и для маломощного, и для мощного блока питания. Маломощный блок на 12 В можно, например, собрать с использованием готового выходного трансформатора кадровой развертки (ТВК) от лампового телевизора. В ряде случаев пригоден и выходной трансформатор лампового усилителя звуковой частоты (ТВЗ), но эффективное (действующее) напряжение на его вторичной обмотке составит около 6 В, при этом выпрямленное не превзойдет 9 В.

О том, как собрать блок питания, неоднократно рассказывалось в радиолюбительской литературе, и повторяться здесь не стоит. Остановимся лишь на некоторых мало известных, но важных моментах. Они относятся к любому самодельному устройству.

Прежде всего следует определить пригодность трансформатора для блока питания, а для этого надо измерить ток холостого хода первичной обмотки и напряжение на вторичной. Понадобятся авометр, настольная лампа на 220 В мощностью 25...40 Вт и автомобильные лампы на 12 В мощностью 1...5 Вт, чтобы проверить выходное напряжение под нагрузкой.

На чистом рабочем столе с хорошим диэлектрическим покрытием (сухая фанера, гетинакс, пластик) собирают цепь последовательно соединенных настольной лампы, авометра, установленного на предел измерения переменного тока не менее 0,5 А и первичной обмотки испытываемого трансформатора. Выводы вторичной обмотки (или обмоток) трансформатора остаются свободными. Лампа здесь выполняет защитную функцию: если вы допустили грубую ошибку, подсоединив низковольтную вторичную обмотку вместо первичной, если в обмотке (или обмотках) трансформатора имеется замыкание и т. д., ничего страшного не произойдет – при включении лампа будет светиться, а авометр покажет лишь потребляемый ею ток. Вместо лампы можно использовать мощный (например, проволочный) резистор сопротивлением 1...1,5 кОм. Если ток холостого хода окажется в норме, при последующих включениях лампу или резистор использовать уже не надо.

При работе надо неукоснительно соблюдать правила техники безопасности: все соединения делать, не подключая цепь к сети, изолировать их ПВХ трубками, оснастить цепь сетевым шнуром с вилкой и только потом, заложив левую руку за спину или в карман и держа вилку в правой руке, подключить ее к розетке, посмотреть показания авометра и отключить цепь.

Ток холостого хода должен составлять не более 20...30 мА для маломощного трансформатора (возможно, придется перевести авометр на меньший предел, отключив предварительно испытываемую цепь от сети) и не более 100...150 мА для мощного. Больший ток указывает на то, что число витков первичной обмотки мало и, следовательно, магнитная индукция в магнитопроводе слишком велика. Такие трансформаторы "гудят", нагреваются и имеют сильное поле рассеяния, создающее электромагнитные наводки на другую аппаратуру (см., например, статью В. Полякова "Уменьшение поля рассеяния трансформатора" в "Радио", 1983, № 7, с. 28, 29). В ряде случаев, если есть свободная вторичная обмотка на полтора-два десятка вольт, можно включить ее последовательно с первичной и из негодного трансформатора получить вполне приличный – оказывается, что число витков надо увеличить совсем немного, чтобы существенно уменьшить ток холостого хода.

Ток холостого хода зависит и от сборки магнитопровода – чем плотнее его части или пластины прилегают друг к другу, тем лучше. В одном из экспериментов ток холостого хода трансформатора ТВЗ-1-9 был равен 40 мА. Его Ш-образный магнитопровод собран встык с небольшим зазором (в усилителе звуковой частоты телевизора через пер-

вичную обмотку проходит постоянный подмагничивающий анодный ток лампы, поэтому зазор необходим, чтобы магнитопровод не намагничивался до насыщения). В трансформаторах, работающих без подмагничивания, зазор не нужен, поэтому магнитопровод пришлось разобрать и собрать снова "вперекрышку", когда замыкатели Ш-образных пластин располагаются то с одной, то с другой стороны. В результате ток холостого хода уменьшился до 25 мА, а "гудения" трансформатора стало практически не слышно. После переделки этот трансформатор прекрасно подошел для маломощного блока питания на напряжение 6 В.

Рассмотрим теперь вопросы изготовления мощных блоков питания. Для них подойдут сетевые трансформаторы ламповых и лампово-полупроводниковых телевизоров, например, ТС-270 или ТС-180. Расшифровка типа проста: трансформатор сетевой, число обозначает мощность. Его конструкция очень удобна и легка для повторения: две катушки надеты на боковые стороны О-образного магнитопровода, составленного из двух частей и скрепленного стяжками. Первичная (сетевая) обмотка имеет две одинаковые части на двух катушках с тремя выводами от каждой. Секция между выводами 1–2 рассчитана на 110 В, а между выводами 2–3 — на 17 В. Переключатель сети наверняка не нужен, потому что сетей с напряжением 127 В практически осталось мало, а вот наличие 127-вольтных обмоток очень полезно. Соединив их последовательно (рис. 1), получим трансформатор, работающий в легком режиме, без насыщения магнитопровода и с током холостого хода всего около 50 мА. Такой трансформатор может работать сутками. Если же надо на какое-то время его форсировать, отключают выводы 3 и 3' и соединяют выводы 2 и 3' (3 и 2') или даже 2 и 2', ведь в телевизоре-то этот режим считается нормальным! Выходное напряжение выпрямителя или ток зарядки при этом возрастет.

Среди вторичных обмоток этих трансформаторов есть несколько, рассчитанных на напряжение 40...60 В и сравнительно небольшой ток. Для зарядного устройства они бесполезны, а вот накальные обмотки на напряжение 6,3 В и ток 4,7 А подойдут. Если у трансформатора три таких обмотки, их надо соединить последовательно и подключить к мостовому выпрямителю на мощных (десятиамперных) полупроводниковых диодах (рис. 1). Ограничителем зарядного тока с успехом может служить автомобильная лампа на напряжение 12 В мощностью от 50 до 150 Вт.

Для получения нужной мощности несколько ламп соединяют параллельно. При нормальном зарядном токе лампы едва светятся, по их накалу можно судить о зарядном токе, а падение напряжения на них невелико. Этот же ограничитель предохраняет устройство от замыкания на выходе или от подключения батареи в обратной полярности – при этом лампы ярко светятся (а при обратной полярности батареи чаще всего перегорают). Если же поставить лампы на 26 В и еще большей мощности, "защита от дурака" будет полной – лампы не выйдут из строя и при обратном подключении батареи к включенному в сеть устройству.

Ситуация окажется несколько хуже, когда накальных обмоток на напряжение 6,3 В и ток 4,7 А будет только две, как, например, у трансформатора ТС-180-2. При их последовательном соединении получим всего 13 В. Тут уж не до ограничителя зарядного тока – его едва хватает даже при непосредственном соединении аккумуляторной батареи с выходом выпрямительного моста. Целесообразно мост собрать не на кремниевых, а на германиевых диодах, например, Д305. У них меньше прямое падение напряжения (0,3 В вместо 0,7 В), поэтому и зарядный ток будет больше. Его можно довести до 5 А, форсируя режим первичной обмотки по мере зарядки батареи. Но тем не менее мощность трансформатора в этом случае используется всего на треть. Чтобы изготовить на этом трансформаторе зарядное устройство с током 10...15 А (а такой ток вполне допустим в начале зарядки батарей емкостью 40...50 А·ч), надо намотать новую вторичную обмотку. Это не так уж и сложно.

Многих останавливает отсутствие провода большого диаметра для вторичной обмотки. Действительно, для большого тока нужен толстый провод (см. таблицу). Но можно с успехом обойтись тем, что есть, используя намотку в несколько проводов. Если намотать двухтактную обмотку для выпрямителя по схеме рис. 2 в три провода и соединить две таких обмотки, размещенных на двух катушках трансформатора параллельно, требуемый диаметр провода для 15-амперного устройства составит всего 0,8 мм. Для ускорения работы обе половины обмотки на каждой катушке необходимо наматывать в шесть проводов. Число витков вторичной обмотки – 2×46.

Диаметр провода, мм	0,5	0,7	1	1,4	2
Ток, А	0,5	1	2	4	8

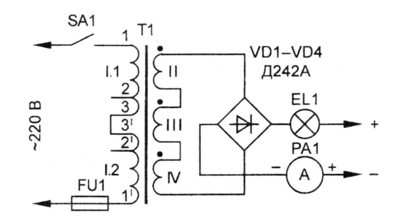


Рис. 1

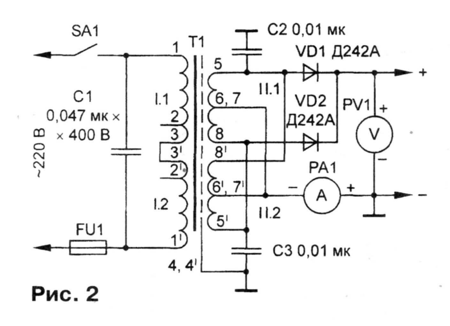


Рис. 2

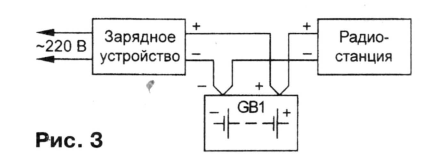


Рис. 3

Технология здесь такова: освободив катушки от всех обмоток, кроме первичной с ее внешней изоляцией, наматывают пробные 46 витков, чтобы узнать длину провода, и отмеряют шесть отрезков нужной длины. Припаяв выводы по три провода к лепесткам каркаса, наматывают обмотку, следя, чтобы провода не перехлестывались. При переходе на второй слой укладывают изоляцию из кабельной бумаги. Концы проводов, опять по три, припаивают к двум другим лепесткам каркаса, затем омметром проверяют, не перепутались ли провода. Если все сделано правильно, то малое сопротивление будет только между выводами 6 и 8, а также 5 и 7.

Собрав трансформатор и соединив с общим проводом средние выводы обмоток на двух катушках, надо определить, какие крайние выводы соединять вместе. Для этого включают трансформатор в сеть и вольтметром переменного тока (авометром) измеряют напряжение между крайними выводами обмоток на разных катушках. Соединяют вместе те, между которыми напряжение равно нулю, после чего подключают к анодам диодов. При неправильном соединении произойдет замыкание. Руководствоваться нумерацией выводов на рис. 2 надо с осторожностью, потому что неизвестно, в какую сторону вы намотали витки, а от этого зависит фаза напряжения.

В заключение несколько слов о борьбе с помехами, проникающими из сети. Когда трансформатор изготавливают только для зарядного устройства, используемого в гараже, проблема помех вас не волнует, и экраны из тонкой фольги, расположенные между первичной и вторичными обмотками, можно удалить. Если же к работающему устройству будут подключать радиоприемную аппаратуру, экраны лучше оставить, а их выводы (4 и 4') соединить с общим проводом. Конденсатор C1 фильтрует высокочастотные помехи, наводимые из сети. Для дополнительной защиты служат конденсаторы C2 и C3, шунтирующие по высокой частоте вторичную обмотку. Их емкость может быть в пределах от 0,01 до 0,5 мкФ. Бумажные конденсаторы здесь не подходят из-за заметной индуктивности выводов, лучше применить керамические.

Описанное зарядное устройство годится даже для питания коротковолновой радиостанции мощностью 100 Вт, потребляющей до 20 А при напряжении 13,6 В. В этом случае автомобильный аккумулятор не отключают, он выполняет функцию буферной батареи. Схема соединений показана на рис. 3. Подключать радиостанцию и аккумуляторную батарею (GB1) к выпрямителю зарядного устройства отдельными проводами ни в коем случае нельзя, так как возрастут пульсации питающего напряжения из-за конечного сопротивления проводов. При рекомендуемом же включении даже не требуется сглаживающий оксидный конденсатор. Если вы все-таки захотите его поставить, включать надо как можно ближе к разъему питания радиостанции. ■

КУЗНЕЦОВ Э. АВТОМАТИЧЕСКИЕ РЕГУЛЯТОРЫ УРОВНЯ ЗВУКОВЫХ СИГНАЛОВ. — РАДИО, 1998, № 9, с. 16—19.

Об использовании других компонентов.

В компрессоре по схеме на рис. 5 в статье вместо микросхемы SSM2164, содержащей четыре регулятора, можно применить SSM2018T. В этом случае на ее вход управления (вывод 11) подают напряжение регулирования, инверсный вход устройства ($-U_{вх}$ на рис. 6) соединяют с общим проводом, а выходной сигнал снимают с вывода 14 (каскад на ОУ DA2.1 исключается). Рекомендуемая изготовителем схема включения, показанная на рис. 6, имеет ограниченное применение из-за относительно большого времени срабатывания регулятора (3...5 мс).

Допустима замена SSM2018T менее совершенной микросхемой SSM2018, однако это потребует введения балансировок режима несколькими подстроечными резисторами.

БАЛИНСКИЙ Р. "ЗАМЕДЛИТЕЛЬ" ВКЛЮЧЕНИЯ ЛАМПЫ НАКАЛИВАНИЯ. — РАДИО, 1998, № 6, с. 44, 45.

Печатная плата.

Устройство можно собрать на плате, чертеж которой изображен на рис. 1. На ней размещены все детали, кроме предохранителя FU1, розетки XS2, светодиода HL1, переменного резистора R9 и выключателей SA1, SA2. Плата рассчитана на применение резисторов МЛТ-0,25 и МЛТ-2, конденсаторов К73-17 (С1—С3, С5, С6) и К50-35 (С4) и симистора КУ208Г. Стабилитрон VD2, динисторы VD3, VD4 и резистор R6 при монтаже устанавливают вертикально (перпендикулярно плате). Магнитопровод дросселя L1 закрепляют клеем (БФ-2, "Момент") в отверстии диаметром 8 мм в плате. Штрихпунктирными линиями на чертеже изображен П-образный теплоотвод симистора VS1. Его сгибают из полосы пластичного алюминиевого сплава размерами 130×25×2 мм (при мощности ламп 1500 Вт). Если же мощность нагрузки меньше, длину полосы можно взять короче (например, при 500 Вт достаточно 50...60 мм).

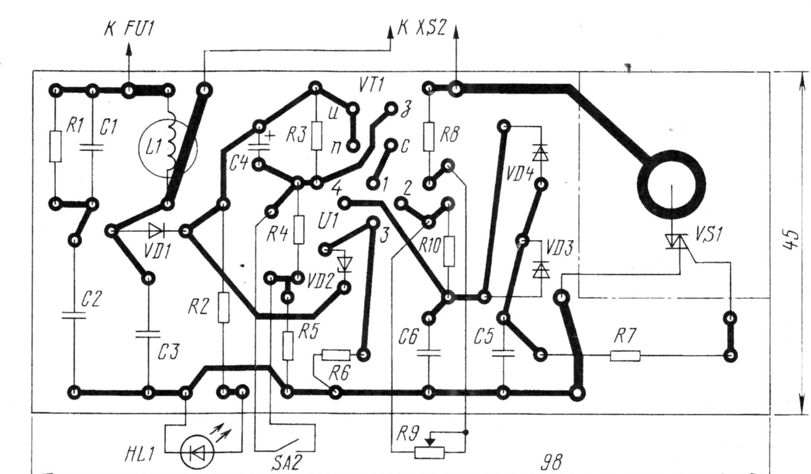
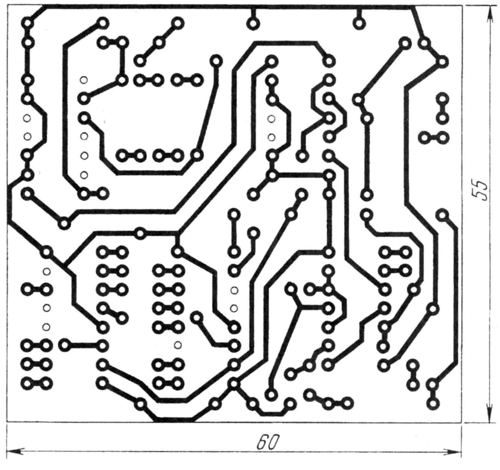


Рис. 1

БАННИКОВ В. УСОВЕРШЕНСТВОВАННЫЙ МУЗЫКАЛЬНЫЙ МЕТРОНОМ. — РАДИО, 1998, № 6, с. 50—52.

Печатная плата.

Возможный вариант печатной платы устройства, выполненного по схемам, изображенным на рис. 1 и 2 в статье, показан на рис. 2. На ней размещены все детали, кроме переключателя SA1, переменного резистора R4 и пьезокерамического излучателя HA1. Плата рассчитана на установку резисторов МЛТ, конденсаторов К50-35 (С4) и КМ (остальные) и пьезокерамического резонатора в миниатюрном корпусе. Проволочные перемычки, соединяющие печатные проводники с противоположной стороны платы, следует изготовить из монтажного провода в теплостойкой изоляции (например, МГТФ) и впаять до установки на место микросхем DD1, DD4 и конденсатора C9. Числа возле контактных площадок, соединяемых с контактами переключателя SA1, соответствуют условным номерам проводов на рис. 2 в статье в местах входа и выхода из линии групповой связи ("жгута").



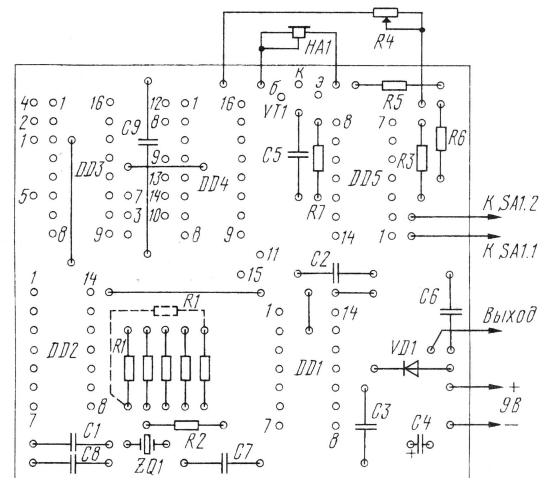


Рис. 2

НАУМОВ М. УЛУЧШЕНИЕ ХАРАКТЕРИСТИК СИСТЕМЫ DOLBY HX PRO. — РАДИО, 1998, № 10, с. 20, 21.

О нумерации и емкости конденсаторов на рис. 3.

Емкость конденсатора C1' — 1000 пФ. Позиционное обозначение конденсатора, включенного между нижним (по схеме) выводом резистора R2' и общим проводом, — C2', емкость — 0,033 мкФ.

ОГЛЕЗНЕВ В., ТОЛСТУХИН В. МУЗЫКАЛЬНЫЙ КВАРТИРНЫЙ ЗВОНОК НА ЗВУКОВОМ СОПРОЦЕССОРЕ AY8910. — РАДИО, 1998, № 6, с. 42, 43.

О конденсаторе C1.

Емкость конденсатора C1 — 10 мкФ.

ВНИМАНИЮ ЧИТАТЕЛЕЙ

Редакция консультирует только по статьям, опубликованным в журнале "Радио". Вопросы по каждой статье просим писать разборчиво и на отдельных листах. Обязательно укажите название статьи, ее автора, год, номер и страницу в журнале, где она опубликована. Если вы хотите, чтобы вам ответили в индивидуальном порядке, вложите, пожалуйста, маркированный конверт с надписанным вашим адресом. Консультации даются бесплатно.

МИКРОСХЕМЫ ДЛЯ ЦИФРОВЫХ СИНТЕЗАТОРОВ ЧАСТОТЫ

КФ1015ПЛ4А—КФ1015ПЛ4В

Цоколевка микросхемы: выв. 1 — общий и минусовой вывод питания; выв. 2 — логический выход частотно-фазового детектора для тракта образцового сигнала; выв. 3 — выход частотно-фазового детектора (общая точка стоков транзисторов VT2, VT3), способный принимать одно из трех состояний; выв. 4 — выход контрольного сигнала фазовой синхронизации в петле ФАПЧ; выв. 5 — ВЧ вход усилителя—формирователя тракта ГУН; выв. 6 — открытый сток выходного n-канального транзистора VT1 программируемого делителя частоты тракта ГУН; выв. 7 — вход разрешения перезаписывания информации в приемный регистр—защелку (T); выв. 8 — тактовый вход импульсов записи информации в приемный регистр (C); выв. 9 — плюсовой вывод питания; выв. 10 — вход информации о коэффициентах деления (D); выв. 11 — вывод для подключения кварцевого резонатора; выход сигнала образцовой частоты; выв. 12 — вход усилителя—формирователя тракта образцовой частоты; вывод для подключения кварцевого резонатора; выв. 13 — открытый сток выходного n-канального транзистора VT4 программируемого делителя частоты тракта образцовой частоты; выв. 14 — вход активного ФНЧ — затвор n-канального транзистора VT5; выв. 15 — открытый сток n-канального транзистора ФНЧ; выв. 16 — логический выход частотно-фазового детектора для тракта ГУН.

Основные технические характеристики при $T_{окр.ср} = 25 \pm 10°C$ и $U_{пит} = 5$ В

Номинальное напряжение питания, В . . . . .4,5...5

Интервал коэффициента деления программируемого делителя частоты тракта ГУН, с предделителем
- на 7 или на 8 . . . . .56—65535
- на 31 или на 32 . . . . .992—262143

Интервал коэффициента деления программируемого делителя частоты тракта образцовой частоты . . . . .2—8191

Шаг коэффициента деления программируемых делителей частоты 1

Интервал входной частоты программируемого делителя тракта ГУН, МГц, с предделителем
- на 7 или на 8 для
  - КФ1015ПЛ4А . . . . .5...800
  - КФ1015ПЛ4Б . . . . .5...750
  - КФ1015ПЛ4В . . . . .5...680
- на 31 или на 32 для
  - КФ1015ПЛ4А . . . . .10...900
  - КФ1015ПЛ4Б . . . . .5...800
  - КФ1015ПЛ4В . . . . .5...700

Рабочий частотный интервал программируемого делителя тракта образцовой частоты, МГц . . .0,1...50

Максимальная входная частота частотно-фазового детектора, МГц 5

Чувствительность усилителя—формирователя тракта ГУН по ВЧ входу, Вэфф . .0,15...0,8*

Чувствительность усилителя—формирователя тракта образцовой частоты, мВэфф, при входной частоте 10 МГц . . . . .100...150

Максимальное напряжение стока n-канального транзистора активного ФНЧ, В, при
- токе стока 10 мА 7
- нулевом токе стока 14

Минимальное остаточное напряжение стока n-канального транзистора ФНЧ, В, при токе стока 10 мА 0,1

Крутизна характеристики n-канального транзистора ФНЧ, мА/В, не менее 40

Сопротивление внешнего резистора в цепи стока n-канального транзистора ФНЧ, кОм, не менее 2

Выходное сопротивление выходов частотно-фазового детектора, Ом, не более, по выводам
- 2; 4; 16 750
- 3 600

Ток, потребляемый микросхемой КФ1015ПЛ4А, мА,
- номинальный, не более 8
- максимальный 14

Входной ток, мкА, не менее, при входном сигнале низкого уровня по выводам
- 7; 8; 10; 14 . . . .–0,1
- 5; 12 . . . .–15

Входной ток, мкА, не более, при входном сигнале высокого уровня по выводам
- 8; 10; 14 0,1
- 7 5
- 5; 12 15

Изменение потребляемого тока, мА, при изменении частоты входного ВЧ сигнала (на выв. 5) на ±100 МГц . . . .±1

Изменение потребляемого тока, мА, при частоте входного ВЧ сигнала 800 МГц и изменении напряжения питания на ±1 В . . . .±3,5...3,6

Разрядность входного управляющего слова, бит 32

Рабочий интервал температуры окружающей среды, °С . . . .–60...+70

Предельно допустимые значения

Напряжение питания, В 3; 6

Наибольший ток стока n-канального транзистора ФНЧ, мА .10

Наибольший статический потенциал, В 150

Температура окружающей среды, °С . . . .–60; +85

---

* Меньшее значение соответствует частотной полосе 50...500 МГц.

Напряжение стока n-канального транзистора активного ФНЧ не должно выходить за зону, ограниченную с одной стороны напряжением питания микросхемы, а с другой — напряжением питания ФНЧ. Необходимо следить за тем, чтобы входное напряжение по выводам 7, 8, 10 и 14 не превышало напряжения питания микросхемы, а уровень ВЧ сигналов на входах обоих усилителей—формирователей (выводы 5 и 12) не выходил за границы от 0,05 В до трети напряжения питания.

Программируют оба делителя частоты с помощью последовательного тридцатидвухразрядного двоичного управляющего слова, формат которого представлен в табл. 3. Первым в приемный регистр вводят старший разряд коэффициента деления программируемого делителя тракта образцовой частоты и вслед за ним остальные его 12 битов. Далее следуют восемнадцать битов, начиная со старшего разряда, относящиеся к коэффициенту деления программируемого делителя тракта ГУН. И наконец, последним вводят разряд, в котором содержится информация о выборе того или иного предделителя тракта ГУН — бит 32 (ВП — выбор предделителя; при высоком уровне в этом разряде в работу вступает предделитель на 7 или 8, а при низком — предделитель на 31 или 32).

Скорость введения информации в приемный регистр — не более 5 Мбод. Упрощенные осциллограммы управляющих сигналов на входах D, C и T показаны на рис. 7 ($N_{ГУН}$ — коэффициент деления программируемого делителя тракта ГУН; $N_{обр}$ — коэффициент деления программируемого делителя

Таблица 3

Направление введения слова в приемный регистр →																
Коэфф. деления	ВП	МЗР				$N_{ГУН}$					СЗР	МЗР		$N_{обр}$		СЗР
Биты	32	31	30	29	28	27	26	25	...	15	14	13	12	...	2	1
Содержание	0	1	0	0	1	0	1	1	...	1	0	0	1	...	0	0

Примечания: 1. ВП — выбор предделителя. 2. МЗР — младший значащий разряд; СЗР — старший значащий разряд. 3. При выборе предделителя на 7 или 8 программируемый делитель тракта ГУН становится шестнадцатиразрядным (содержание разрядов 27 и 28 не учитывается).

Окончание второй части; начало см. в "Радио", 1999, №3. Начало цикла см. в "Радио", 1999, №2

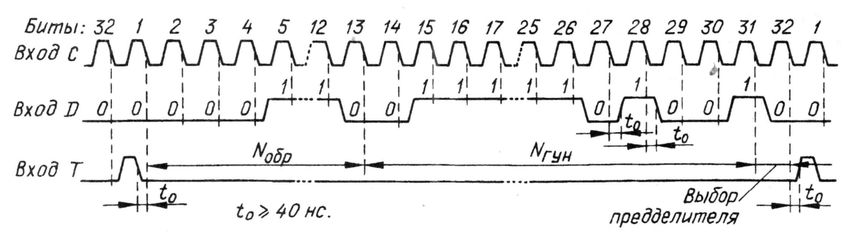


Рис. 7

тракта образцового сигнала). Логические уровни управляющих сигналов по выводам 7; 8 и 10: низкий — менее 0,3 $U_{пит}$, высокий — более 0,7 $U_{пит}$.

При выборе предделителя на 7 или 8 разряды 27 и 28 управляющего слова в программировании коэффициента $N_{ГУН}$ не участвуют, но длина слова остается той же.

Как видно из рис. 7, информацию приемный регистр фиксирует по минусовым перепадам тактовых импульсов. Длительность импульсов разрешения перезаписывания (на выводе 7) — не менее 50 нс. Длительность фронта и спада управляющих сигналов (на выводах 7, 8 и 10) — не более 20 нс.

Основная типовая схема включения микросхемы представлена на рис. 8. Здесь активный ФНЧ собран на базе встроенного n-канального полевого транзистора. ФНЧ питается от отдельного источника напряжением 10...12 В.

По требованиям к монтажу, рекомендациям по построению и настройке синтезатора микросхемы КФ1015ПЛ4А—КФ1015ПЛ4В не отличаются от опубликованных ранее приборов этой серии.

При работе синтезатора в средней части рабочего частотного интервала для уменьшения потребляемого тока и одновременного увеличения чувствительности микросхемы по ВЧ входу (вывод 5) можно уменьшить напряжение питания. Это иллюстрируют два практических примера работы микросхемы КФ1015ПЛ4В в экономичном режиме при условиях: $f_{обр}$ = 10 МГц; $N_{обр}$ = 400; $N_{ГУН}$ = 992.

1. При работе на входной частоте $f_{вх}$ = 300 МГц достаточно $U_{пит}$ = 3 В. Номинальное эффективное напряжение на выводе 5 $U_{вх}$ = 0,35 В. Ток, потребляемый всей микросхемой, не превышает 3 мА.

2. Входная частота $f_{вх}$ — 160 МГц; при этом напряжение питания может быть еще меньше — $U_{пит}$ = 2,5 В. При этом $U_{вх}$ = 0,15 В, а потребляемый ток — 1,7 мА.

Если необходимо проконтролировать введенные коэффициенты деления, между плюсовым проводом питания и выводами 6 и 13 включают по нагрузочному резистору сопротивлением 1 кОм. Для контроля используют частотомер, имеющий возможность измерять отношение значений частоты (Ч3-54 или Ч3-64).

На вход А частотомера подают входной ВЧ сигнал с вывода 5 микросхемы, а на вход Б — сигнал с контрольного выхода $N_{ГУН}$ (см. рис. 8) и на табло прибора прочитывают введенный коэффициент. Таким же образом измеряют и коэффициент деления $N_{обр}$.

Сигналы на контрольных выходах представляют собой последовательности коротких остроконечных импульсов низкого уровня с крутым фронтом. Длительность этих импульсов для $N_{ГУН}$ равна $32T_{ВЧ}$ для предделителя на 31 или 32 и $8T_{ВЧ}$ для предделителя на 7 или 8, где $T_{ВЧ}$ — период ВЧ сигнала на выводе 5 микросхемы. Длительность импульсов для $N_{обр}$ равна периоду образцовой частоты.

Вывод 7 микросхемы через внутренний резистор сопротивлением 1...1,5 МОм соединен с общим выводом 1. Это позволяет увеличить помехоустойчивость входа Т, т. е. защитить приемный регистр от ложного перезаписывания.

Как уже было указано, микросхемы КФ1015ПЛ4А—КФ1015ПЛ4В имеют два дополнительных цифровых выхода частотно-фазового детектора (выводы 2 и 16). При частоте импульсов на выходе программируемого делителя тракта ГУН, большей, чем на выходе программируемого делителя образцового тракта, на выводе 16 действует ШИМ последовательность импульсов, а на выводе 2 — постоянное напряжение высокого уровня. При обратном соотношении значений частоты на выходе программируемых делителей сигналы на указанных выводах меняются местами.

Это позволяет эффективно применять ФНЧ на операционном усилителе, без затруднений обеспечивая требуемый уровень напряжения на варикапах ГУНа. Пример схемы включения микросхемы серии КФ1015ПЛ4 с ФНЧ на ОУ изображен на рис. 9. ОУ, кроме того, увеличивает скорость реакции кольца ФАПЧ из-за того, что мощный выход ОУ в состоянии более быстро перезаряжать конденсаторы цепи управления.

Материал подготовил
В. МЕЛЬНИК
г. Москва

Дополнительную информацию по использованию, эксплуатации и поставкам можно получить по тел. (095) 367-93-64; 128-99-32.

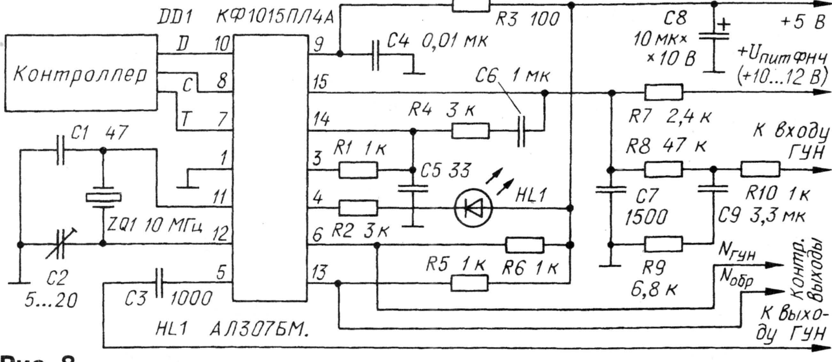


Рис. 8

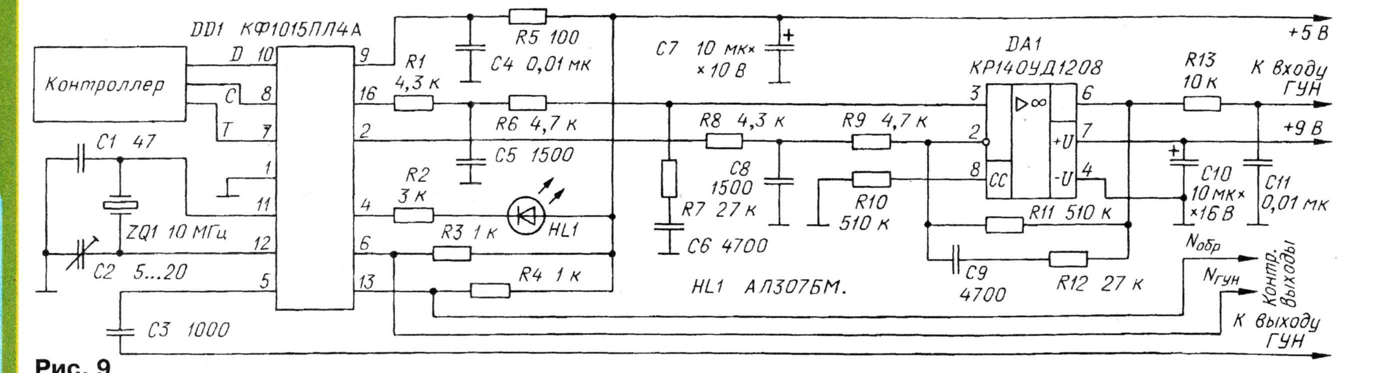


Рис. 9

КН1015ПЛ5А—КН1015ПЛ5В

Микросхемы СВЧ структуры КМОП КН1015ПЛ5А, КН1015ПЛ5Б, КН1015ПЛ5В предназначены для построения экономичных цифровых синтезаторов частоты с системой ФАПЧ, рассчитанных на использование в современных средствах радиосвязи в диапазонах КВ, УКВ и ДМВ. Их можно также применять в измерительной и быстродействующей цифровой электронной аппаратуре широкого применения.

Микросхемы имеют параллельный интерфейс управления коэффициентами деления программируемых делителей частоты и отличаются высокой экономичностью и простотой включения.

Приборы изготовляют по так называемой быстродействующей технологии КМОП с поликремниевым затвором. Они оформлены в квадратном металлокерамическом корпусе Н14.42-1вн с пластинчатыми выводами (рис. 10), рассчитанными на поверхностный способ монтажа. Масса микросхемы — не более 1 г.

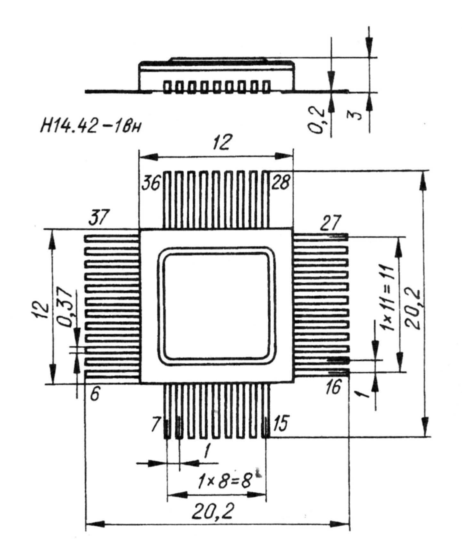


Рис. 10

Структурная схема прибора показана на рис. 11.

В состав микросхемы входят усилитель—формирователь ВЧ сигнала тракта ГУН; усилитель—формирователь сигнала генератора образцовой частоты (тракта образцового сигнала); двоичный делитель частоты с программируемым коэффициентом деления тракта ГУН, состоящий из двумодульного предварительного делителя частоты на 15 или 16, четырехразрядного вычитающего счетчика импульсов (мл.), собственно тринадцатиразрядного программируемого делителя (ст.) и логического блока управления; два буферных регистра—защелки на 13 и 17 битов для хранения записанной информации о коэффициентах деления программируемых делителей частоты тракта образцового сигнала и тракта ГУН соответственно; частотно-фазовый детектор на двух D-триггерах с ускоренной системой возврата и минимизированной зоной нечувствительности; полевой транзистор с n-каналом для работы в активном ФНЧ.

Все входы обоих буферных регистров—защелок и вход сигнала их блокирования соединены с плюсовым проводом питания через внутренние резисторы сопротивлением 1...1,5 МОм. Поэтому, если все входы регистров—защелок оставить свободными, будет реализовано введение в регистры максимальных значений коэффициентов деления. Для задания меньших значений на соответствующие входы подают низкий уровень.

Цоколевка микросхемы представлена в табл. 4.

Таблица 4

Номер вывода	Функциональное назначение вывода	
1	Общий; минусовой вывод питания	
2	Вход разряда 17 (СЗР)	Входы буферного регистра—защелки тракта ГУН
3	Вход разряда 16	
4	Вход разряда 15	
5	Вход разряда 14	
6	Вход разряда 13	
7	Вход разряда 12	
8	Вход разряда 11	
9	Вход разряда 10	
10	Вход разряда 9	
11	Вход разряда 8	
12	Вход разряда 7	
13	Вход разряда 6	
14	Вход разряда 5	
15	Вход разряда 4	
16	Вход разряда 3	
17	Вход разряда 2	
18	Вход разряда 1 (МЗР)	
19	Вход усилителя—формирователя тракта ГУН	
20	Вход сигнала блокирования буферных регистров—защелок	
21	Плюсовой вывод питания	
22	Вход усилителя—формирователя тракта образцового сигнала; вывод подключения кварцевого резонатора	
23	Выход генератора образцовой частоты; вывод подключения кварцевого резонатора	
24	Вход разряда 1 (МЗР)	Входы буферного регистра—защелки тракта образцового сигнала
25	Вход разряда 2	
26	Вход разряда 3	
27	Вход разряда 4	
28	Вход разряда 5	
29	Вход разряда 6	
30	Вход разряда 7	
31	Вход разряда 8	
32	Вход разряда 9	
33	Вход разряда 10	
34	Вход разряда 11	
35	Вход разряда 12	
36	Вход разряда 13 (СЗР)	
37	Выход программируемого делителя частоты тракта образцового сигнала (открытый сток транзистора с n-каналом)	
38	Контрольный выход частотно-фазового детектора (сигнал фазовой синхронизации в петле ФАПЧ)	
39	Сигнальный вывод частотно-фазового детектора (с тремя состояниями)	
40	Выход программируемого делителя частоты тракта ГУН (открытый сток транзистора с n-каналом)	
41	Вывод затвора транзистора с n-каналом для ФНЧ	
42	Вывод стока транзистора с n-каналом для ФНЧ	

Рис. 11

Материал подготовил
В. МЕЛЬНИК
г. Москва

(Окончание следует)

ВЫБОР БАЛЛАСТНОГО КОНДЕНСАТОРА

Среди радиолюбителей сейчас весьма популярны сетевые блоки питания, в которых роль балластного элемента выполняет конденсатор. Выбор конденсатора для этой цели имеет некоторые особенности, и их необходимо учитывать. Основной параметр здесь — допустимое значение амплитуды напряжения частотой 50 Гц.

Как известно, номинальным напряжением конденсатора, предназначенного для применения в радиоэлектронной аппаратуре, называют значение наибольшего постоянного напряжения, при котором конденсатор надежно работает в течение установленного срока службы. При работе конденсатора в цепях переменного тока амплитуда переменного напряжения на нем должна быть всегда меньше (в крайнем случае равна) номинального напряжения, а насколько меньше — зависит всецело от типа конденсатора. Так, например, для конденсатора МБГО на номинальное напряжение 630 В допустимая амплитуда переменного напряжения частотой 50 Гц равна 126 В [1], а для МБМ на напряжение 1000 В — 250 В [2].

Надежность балластного конденсатора бестрансформаторного блока питания может быть обеспечена при условии, что значение допустимой для конденсатора амплитуды переменного напряжения больше амплитуды напряжения сети. Если действующее значение напряжения равно 220 В, то амплитудное будет $220\sqrt{2}=311$ В.

Выбор конденсатора начинают с расчета его емкости. Для этого следует пользоваться методикой, изложенной в [3]. Затем требуемый типономинал конденсатора определяют по справочникам. В [1, 2] содержатся характеристики конденсаторов более трехсот типов, имеющих тысячи сочетаний емкости и напряжения.

Обширность исходной информации затрудняет выбор подходящего типономинала балластного конденсатора. Исключить вероятные ошибки и ускорить выбор балластного конденсатора, его номинального напряжения, а также значения емкости, ближайшего к расчетному, поможет представленная здесь таблица.

На указанные в таблице характеристики наложен ряд ограничений.

Во-первых, верхняя граница допустимой амплитуды переменного напряжения выбрана равной 630 В. Больший запас по амплитуде не прибавит блоку надежности, а габариты увеличит значительно. Во-вторых, для емкости установлена нижняя граница — 0,22 мкФ. Выбранный емкостный интервал удовлетворяет большинству практических случаев. Третье ограничение — наибольшая масса 60 г; оно комментариев не требует.

И наконец, в-четвертых, в таблицу внесено не менее трех номиналов однотипных конденсаторов, соответствующих первым трем ограничениям.

Таблица обеспечивает выбор номинала емкости, номинального напряжения и типа балластного конденсатора для бестрансформаторного устройства, рассчитанного на подключение к сети 200 В, 50 Гц и на потребляемый ток 12...100 мА. Ток может быть увеличен параллельным соединением двух-трех конденсаторов.

По таблице возможно сравнение нескольких вариантов выбора из конденсаторов различных типов емкости, близкой к расчетной. Сравнение проводят по знаку и значению отклонения емкости от расчетного значения, запасу электрической прочности изоляции, а также по массе и объему конденсаторов. Объем рассчитан по линейным размерам конденсаторов. Коэффициент запаса по электрической прочности равен отношению допустимой для конденсатора амплитуды напряжения с частотой 50 Гц к амплитуде напряжения сети.

Для внесенных в таблицу типов конденсаторов некоторые значения емкости остались за ее рамками. Направление поиска в справочнике отсутствующих значений емкости в таблице показаны отточиями.

В силу наложенных ограничений некоторые типы конденсаторов не вошли в таблицу. Среди них — МБГЧ, К42-19, К75-10 и К78-2, справочные характеристики которых не соответствуют третьему и четвертому ограничениям. Найти подходящий среди этих конденсаторов можно по справочнику с учетом первого ограничения.

Конденсатор	Емкость, мкФ	Номинальное напряжение, В	Амплитудное значение напряжения, В	Масса, г	Объем, см^3
К73-16	...	400	350	...	...
	0,22			6	2,5
	0,27			7	3
	0,33				
	0,39			8	3,6
	0,47			9	4,2
	0,56			10	4,6
	0,68			11	5,4
	0,82			13	6,4
	1				
	...	630	350	...	...
	0,22			9	4,2
	0,27			10	4,6
	0,33			11	5,4
	0,39			13	6,4
	0,47				
К73-17	...	630	315	...	...
	0,22			8	5,1
	0,33			10	6,3
	0,47			12	9,1
К75-24	...	400	400	...	...
	0,22			12	2,8
	0,33			17	4,3
	0,47			23	
	0,68			29	8
	1			35	10,4
	1,5			51	16,3
	...			...	...
	...	630	630	...	...
	0,22			20	5
	0,33			30	9,7
	0,47			35	10,4
	0,68			45	13,2
	...			...	...
К77-1	...	400	400	...	...
	0,22			30	9,6
	0,27			38	12,2
	0,33			45	15,1
	0,39			55	18,2
	0,47				
	...			...	...
К78-4	0,47	500	500	40	23,9
	0,68				
	1			50	31,8
	...			...	...
К78-6	...	400	400	...	...
	0,22			12	8,1
	0,33			17	9,6
	0,47			20	12,2
	0,68			35	21,7
	1			60	28,5

Материал подготовил
А. ТРИФОНОВ
г. С.-Петербург

ЛИТЕРАТУРА

1. Электрические конденсаторы и конденсаторные установки. — М.: Энергоатомиздат, 1987, с. 495.

2. Справочник по электрическим конденсаторам. — М.: Радио и связь, 1983, с. 168.

3. **Бирюков С.** Расчет сетевого источника питания с гасящим конденсатором. — Радио, 1997, № 5, с. 48 — 50.

ТЕОРИЯ: ПОНЕМНОГУ — ОБО ВСЕМ

В. ПОЛЯКОВ, г. Москва

3. Как и куда распространяются радиоволны

3.1. Чем длиннее, тем дальше

Каждый раз, когда вы беретесь за ручку настройки радиоприемника и отправляетесь в путешествие по эфиру, перед вами открывается удивительный мир странствий, интересных и совсем не опасных приключений. Единственным их результатом будет расширение ваших знаний и кругозора.

Для обычного путешествия, как известно, нужны карта, компас (а лучше, спутниковый карманный приемник-навигатор — такие уже имеются), еще немного туристического снаряжения и элементарные знания и навыки. Для путешествия по эфиру, не выходя из дома, нужно все то же самое: снаряжение — радиоприемник, карта и "компас", справочник по радиостанциям мира и, конечно, знания и навыки. Как раз то, о чем мы сегодня собираемся поговорить.

Бесполезно искать ночью иголку в стоге сена, как бесполезно днем, находясь на территории России, искать в эфире американские радиостанции на средних волнах, хотя найти их можно ночью и днем. Итак, все наше многословие свелось к одному: вращая ручку настройки приемника, полезно хотя бы немного знать о распространении радиоволн на Земле.

Последней фразой я хотел подчеркнуть, что в Космосе все гораздо проще. Радиоволны, как и световые, и другие электромагнитные волны, распространяются прямолинейно. Они стараются это делать и на Земле, но она-то, как справедливо заметили еще средневековые ученые, круглая, и дальше горизонта на ней ничего не видно! Какой же смелостью надо было обладать Колумбу, а затем и Магеллану, чтобы экспериментально, собственным путешествием доказать сферичность Земли!

Трудно сравнивать, но изрядной смелостью обладал и Маркони, когда не прошло и десятилетия после первых успешных опытов Генриха Герца, Оливера Лоджа и Александра Попова по передаче и приему радиоволн, а он уже поставил целью послать радиосигналы через Атлантический океан. Были натянуты гигантские по тем временам проволочные антенны, построены мощные передатчики. И такая связь между побережьями Англии и Канады была впервые осуществлена в 1903 г. Успех был огромен, хотя всего-то и принято было достоверно три телеграфных тире.

В те годы уже было экспериментально, т. е. методом проб и ошибок, установлено, что чем длиннее волна, тем дальше она распространяется. Первую трансатлантическую связь провели на сверхдлинных волнах. Отсюда и применение гигантских антенн — ведь длина волны первых примитивных радиопередатчиков прямо зависела от длины антенны. Кроме того, чтобы антенна эффективно излучала, ее длина должна быть хотя бы порядка четверти длины волны. Тогда же необходимо было объяснить факт зависимости дальности распространения от длины волны явлением дифракции. Упрощенно говоря, дифракция — это огибание волной препятствия, а препятствием является высота шарового сегмента Земли, разделяющего приемную и передающую радиостанции (рис. 16). От Санкт-Петербурга до Москвы, как известно, около 600 км. Расчет дает высоту шарового сегмента h около семи километров, следова-

В помощь радиокружку:

- *Теория: понемногу — обо всем*
- *Комбинированный радиоприемник*
- *Усилитель ЗЧ для приемников с батарейным питанием*
- *"Караоке" из электрофона*

- *Новости игрового мира*

Ответственный редактор
Иванов Б. С.,
тел. 207-88-18
E-mail: novice@paguo.ru

Общественный совет:
Верютин В. И.
Городецкий И. В.
Горский В. А.
Григорьев И. Е.
Егорова А. В.
Песоцкий Ю. С.

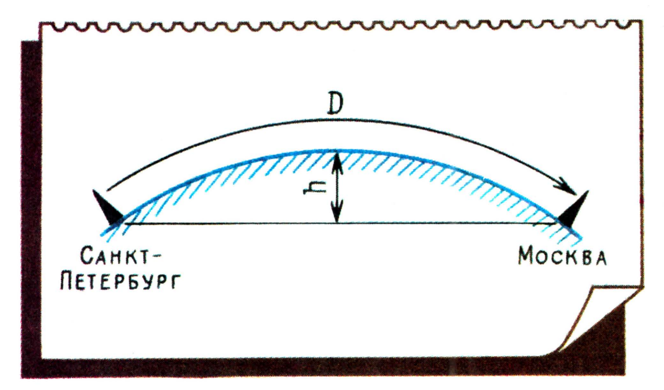


Рис. 16

тельно, длинные, километровые волны распространяются на такие расстояния.

У читателя может возникнуть вопрос: а как определить длину волны? Прежде ее обозначали в метрах прямо на шкале приемника, а теперь все чаще в килогерцах и мегагерцах (соответствующих длине волны), а уж современные цифровые шкалы и подавно измеряют только частоту. Длина волны λ и частота колебаний f радиопередатчика обратно пропорциональны и связаны через скорость распространения радиоволн — c, такую же, как и скорость света: $\lambda = c/f$. Практически, чтобы узнать длину волны в километрах, надо 300 разделить на частоту в килогерцах. Например, московская длинноволновая радиостанция на частоте 171 кГц (бывшая имени Коминтерна) имеет длину волны около 1,75 км. Ее можно слушать почти на всей территории европейской части России круглосуточно.

Увлечение длинными волнами на заре радиотехники породило великую эпоху Радиостроя, когда антенны становились все выше, а радиостанции все мощнее. В 30-е годы радиостанция им. Коминтерна была самой мощной в Европе, излучая до 500 кВт, и ее слушали на детекторные приемники в самых глухих и отдаленных деревнях.

Радиостанций становилось все больше, и они стали создавать помехи друг другу. Здесь надо заметить, что при передаче радиовещательной программы станция занимает в эфире не одну частоту, а целую полосу частот шириной до 20 кГц. В справочниках указывают центральную частоту этой полосы, называемую **несущей частотой**, или просто **несущей**. Именно эту частоту и генерирует высокочастотный, или, как его называют, **задающий генератор передатчика**. Затем его колебания усиливаются и модулируются колебаниями звуковых частот.

В 30-е годы было достигнуто соглашение — установить разнос частот радиостанций в 9 кГц. Оно соблюдается и поныне. Теперь легко сосчитать, что на длинных волнах, в участке, отведенном для радиовещания (примерно от 150 до 400 кГц), можно разместить не более двух с половиной десятков радиостанций.

Со временем стали строить средневолновые радиостанции — в этом диапазоне около 120 частотных каналов, но и дальность распространения меньше, поскольку длина волны короче (вспомните про дифракцию). Поэтому один и тот же частотный канал стали отводить нескольким, достаточно удаленным друг от друга радиостанциям. В дневное время они не создавали помех друг другу. Иное дело ночью, дальность распространения длинных и средних волн намного возрастала и становились слышны радиостанции, удаленные на несколько тысяч километров. Резко возрастали и взаимные помехи. Отчего это?

Ученые уже имели рабочую гипотезу. Высказал ее Оливер Хевисайд, чудаковатый английский джентльмен, чопорный и безукоризнено одетый, когда появлялся на людях. Но делать он этого не любил, а любил работать по ночам в жарко натопленной комнате и с наглухо занавешенными окнами. Говорят, что когда его избрали действительным членом Королевского Общества (по-нашему — Академии наук) и пригласили на торжественную церемонию избрания (черные мантии, головные уборы с четырехугольным верхом), он не нашел гинеи (а такой символический взнос надо было уплатить) и просто не пошел на заседание! К чести общества надо сказать, что оно все-таки избрало Хевисайда не действительным, но почетным членом, при этом не требовалось ни его присутствия, ни гинеи.

Так в чем же состояла гипотеза?

3.2. Жизнь преподносит сюрпризы!

Пока шла драка за распределение частот на длинных и средних волнах, короткими никто не интересовался, они считались просто непригодными для дальней радиосвязи и за ненадобностью были отданы... радиолюбителям. А такие уже были в начале двадцатых годов. Ведь и радиосвязь, и наблюдение за сигналами радиостанций — это очень интересно! И вот, от радиолюбителей стали поступать сенсационные сообщения: с помощью простейших передатчиков мощностью в несколько ватт и примитивных приемников устанавливались связи на десятки тысяч километров! Такой феномен уже нельзя объяснить дифракцией.

Тут-то и вспомнили гипотезу Хевисайда: верхние слои атмосферы должны быть ионизированы солнечным излучением. Ионизированный газ (ионосфера) содержит много свободных электронов и может проводить электрический ток, а значит, должен отражать радиоволны. Скорые на подъем американцы соорудили импульсный передатчик, и в 1924 г. инженеры Брейт и Тьюв получили отражение от ионосферы при вертикальном зондировании и измерили время запаздывания отраженного импульса, а по нему вычислили высоту отражающего слоя.

Ионосферу долгое время называли слоем Хевисайда. Позднее Эпплтон, анализируя отраженные сигналы, обнаружил, что отражающих слоев несколько. Ему же мы обязаны и названиями слоев. В своих расчетах он обозначил вектор напряженности электрического поля, как это обычно и делается, буквой E. Когда же понадобилось обозначить поле другого отражения, он выбрал следующую букву алфавита — F. Убедившись, что отражения идут от разных слоев, он решил, что и названия им готовы — E и F, при этом имея в виду, что в дальнейшем могут быть открыты и другие слои, для которых пригодятся и предыдущие, и последующие буквы алфавита. Это предвидение вполне оправдалось. Теперь известно, что в летний полдень можно наблюдать, по крайней мере, четыре четко различимых слоя. Самый нижний, слой D на высоте около 70 км, существует только днем. Слой E на высоте 90...120 км существует круглосуточно, лишь ночью в нем уменьшается электронная концентрация (Солнце-то, причина ионизации, не светит!) и увеличивается высота. То же, но в меньшей степени, происходит и со слоем F, но он расположен значительно выше — 200...250 км. Днем он распадается на два слоя — F1 и F2. ■

КОМБИНИРОВАННЫЙ РАДИОПРИЕМНИК

И. НЕЧАЕВ, г. Курск

Отличительная особенность предлагаемого двухдиапазонного (ДВ и СВ) приемника в том, что он рассчитан также на прием 2-й и 3-й трансляционных программ. Он собран на многофункциональной микросхеме и одном транзисторе, а во входных цепях использована система связанных контуров, обеспечивающая высокую избирательность при приеме радиостанций. Питается приемник от встроенной батареи либо от сетевого блока, что позволяет пользоваться им как на прогулке, так и дома.

На микросхеме DA1 (рис. 1) выполнены усилитель радиочастоты (РЧ), детектор и усилитель звуковой частоты (ЗЧ), а на полевом транзисторе VT1 — каскад, обеспечивающий согласование сравнительно низкого входного сопротивления микросхемы с высоким сопротивлением входных контуров.

В приемнике использован пятисекционный переключатель режимов работы (SA1) на четыре положения. Первые два положения соответствуют приему радиостанций в диапазонах СВ и ДВ соответственно. В третьем положении осуществляется прием третьей программы проводного вещания (120 кГц), а в четвертом — второй (78 кГц).

Прием радиостанций ведется на магнитную антенну WA1. В диапазоне СВ работают контуры, состоящие из катушек индуктивности L1, L4, подстроечных конденсаторов C2.1, C2.3 и конденсаторов переменной емкости C1.1, C1.2, которыми приемник настраивают на нужные станции. Связь между контурами осуществляется через конденсатор C3. Контуры диапазона ДВ образованы катушками индуктивности L2, L5, подстроечными конденсаторами C2.2, C2.4 и теми же конденсаторами переменной емкости C1.1, C1.2. Друг с другом эти контуры связаны через конденсатор C4.

При работе от трансляционной сети сигнал подается на катушку L3, связанную индуктивно с катушкой L2 ДВ диапазона. Когда идет прослушивание третьей программы, параллельно контурам этого диапазона подключаются конденсаторы C5 и C7, а во время прослушивания второй программы — конденсаторы C6, C8, C9 (последний — для получения требуемой полосы пропускания).

В любом режиме работы сигнал звуковой частоты поступает с выхода микросхемы через конденсатор C20 на динамическую головку BA1. Громкость звука устанавливают переменным резистором R6, совмещенным с выключателем питания SA2. Если к приемнику подключают (через разъем XS2) внешний блок питания, батарея GB1 автоматически отключается.

Большинство деталей приемника можно разместить на одной печатной плате, размеры которой зависят от корпуса, в котором предполагается смонтировать приемник. К примеру, на рис. 2 приведен чертеж варианта платы в случае использования корпуса от приемника "Селга". Кстати, от этого приемника автором использованы динамическая головка и магнитная антенна (со снятыми катушками связи и намотанной катушкой L3).

Магнитную антенну можно изготовить самостоятельно, используя прямоугольный стержень размерами 125x16x4 мм из феррита 400НН. Катушки L1 и L2 размещают на бумажных каркасах на разных концах стержня: L1 содержит 70 витков провода ПЭВ-2 0,25 или ЛЭШО 16x0,07, L2 — 250 витков ПЭВ-2 0,16. Катушку L3 располагают рядом с L2 на каркасе, она содержит три витка провода ПЭВ-2 0,25.

Катушки L4, L5 наматывают на стандартных каркасах с подстроечниками, например, от радиоприемника "Альпинист-405", размещая витки равномерно во всех секциях: L4 должна содержать 200 витков провода ПЭВ-2 0,12; L5 — 550 витков ПЭВ-2 0,12.

Полевой транзистор — любой из серии КП303, переключатель SA1 — ПГ2 либо другой малогабаритный. Конденсатор переменной емкости C1 — двухсекционный

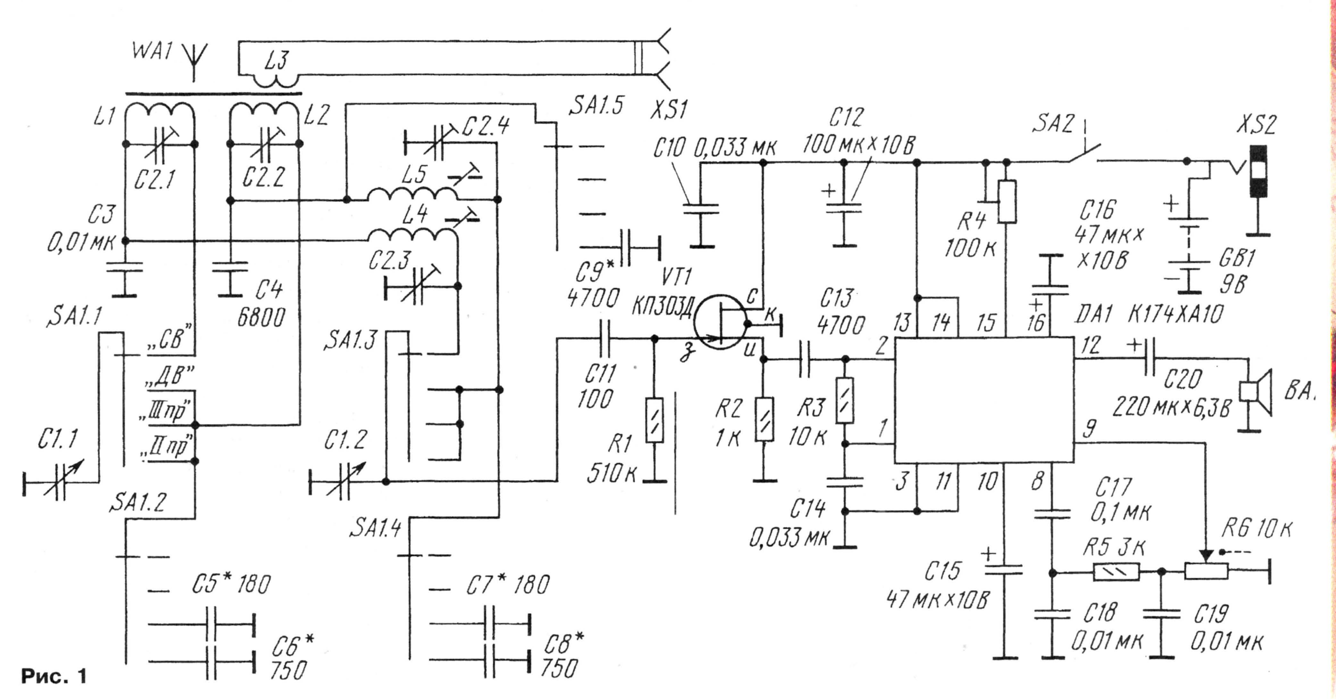


Рис. 1

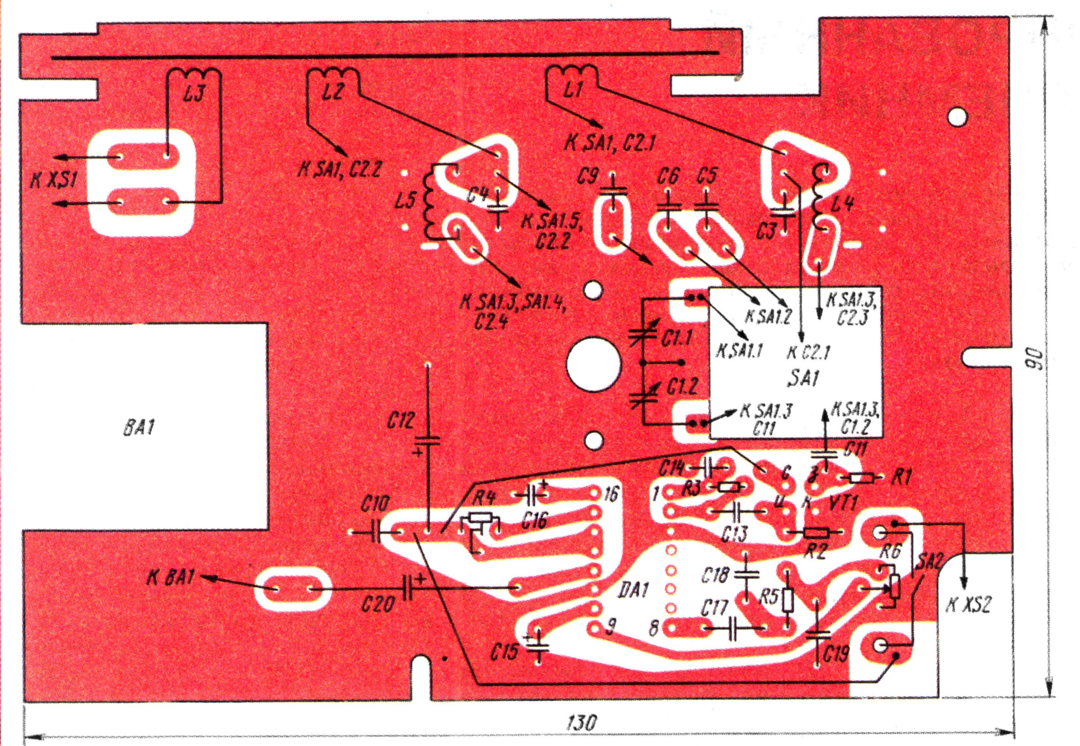


Рис. 2

Налаживать конструкцию можно с помощью другого радиоприемника, имеющего СВ и ДВ диапазоны, который будет выполнять роль образцового.

Начинают налаживание с любого диапазона. Образцовый приемник настраивают на маломощную радиостанцию, работающую на низкочастотном краю диапазона. Указатель шкалы настраиваемого приемника устанавливают также на низкочастотный край диапазона, и перемещением движка подстроечного резистора R4 добиваются появления характерных шумов в динамической головке. Далее перемещением катушки L1 (L2) по стержню антенны и подстроечника катушки L4 (L5) добиваются наилучшего приема выбранной радиостанции. После чего уточняют положение движка подстроечного резистора.

Затем регулируемый приемник настраивают на радиостанцию в высокочастотном участке диапазона и добиваются ее качественного приема подстроечными конденсаторами С2.1, С2.3 (СВ) или С2.2, С2.4 (ДВ).

Указанную настройку желательно повторить несколько раз, чтобы убедиться в оптимальном результате.

Следующий этап — настройка на прием программ проводного вещания. Конденсатор С1 (см. рис. 1) устанавливают в положение, соответствующее примерно 80 % его емкости, и подключают приемник через вилку-переходник к трансляционной сети. Подбором конденсаторов С5 и С7 (3-я программа) или С6, С8 (2-я программа), а также изменением в небольших пределах емкости конденсатора С1 добиваются наибольшей громкости звука выбранной программы. Кроме того, возможно, придется подобрать конденсатор С9 (для 2-й программы). Оптимальный уровень сигналов обоих программ устанавливают подстроечным резистором в вилке-переходнике. ■

с максимальной емкостью не менее 220 пФ и блоком подстроечных конденсаторов С2 (например, КПЕ-3). Если в наличии есть конденсатор без такого блока, придется установить на плату приемника дополнительно четыре подстроечных конденсатора (С2.1-С2.4) с изменением емкости от 4 до 15 пФ.

Оксидные конденсаторы могут быть К50-6 серий К52, К53, неполярные — КМ, КЛС, К10-17. Переменный резистор R6 — серии СП3-3, подстроечный — СП3-19; остальные резисторы — МЛТ, С2-33. Разъем XS2 — от малогабаритного головного телефона, таким же может быть и разъем XS1. Источник питания GB1 — батарея "Крона" либо "Корунд", "Ника", 7Д-0,125.

Для подключения приемника к трансляционной сети используется вилка-переходник (рис. 3). Конденсаторы С1 и С2 в ней должны быть на номинальное напряжение не менее 200 В.

Возможно, вы пожелаете разместить приемник в корпусе однопрограммного абонентского громкоговорителя. В этом варианте удастся использовать динамическую головку громкоговорителя, но придется немного изменить монтаж цепей громкоговорителя и ввести дополнительный переключатель SA3 (рис. 4). В показанном на схеме положении громкоговоритель, как и прежде, воспроизводит звучание первой трансляционной программы. При переводе подвижных контактов переключателя в другое положение, трансляционная сеть и динамическая головка громкоговорителя окажутся подключенными к цепям радиоприемника.

К трансляц. сети XP1 C1 150 R1 4,7 к R2 2 к XP2 C2 150

Рис. 3

К трансляц. сети XP1 Громкоговоритель T1 SA3.3 SA3.1 SA3.2 R1 I II BA1 SA3.4 C1 150 R3 2 к К L3 C2 150 R2 4,7 к К L3 К C20 (−) К C12 (−)

Рис. 4

УСИЛИТЕЛЬ ЗЧ ДЛЯ ПРИЕМНИКОВ С БАТАРЕЙНЫМ ПИТАНИЕМ

В. ТИМОФЕЕВ, г. Москва

В статье описан простой экономичный усилитель ЗЧ для приемников с питанием от двух гальванических элементов. В усилителе использованы недефицитные элементы, он прост в изготовлении и налаживании.

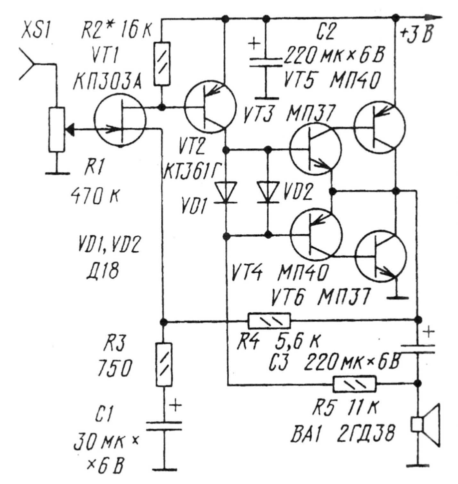
Принципиальная схема усилителя ЗЧ приведена на рисунке. Входной сигнал с регулятора громкости R1 поступает на затвор полевого транзистора VT1, имеющего очень высокое входное сопротивление, что позволяет использовать усилитель с высокоомными источниками сигнала. Работа диодного амплитудного детектора, например, заметно улучшается при высоком сопротивлении нагрузки: увеличиваются коэффициент передачи и чувствительность, уменьшаются искажения. Очень небольшой (30 мкА) ток стока первого транзистора создает на сопротивлении нагрузки R2 падение напряжения около 0,5 В, достаточное для открывания второго транзистора VT2, "раскачивающего" оконечный каскад усилителя.

Ток коллектора VT2 составляет приблизительно 140 мкА, а амплитуда усиленного напряжения ЗЧ может достигать 1,5 В. Это напряжение приложено к входу составного эмиттерного повторителя [1], [2], собранного на двух комплементарных парах германиевых транзисторов VT3—VT6. Они усиливают только ток, амплитуда которого при работе усилителя на восьмиомную нагрузку может достигать 100 мА. Режим выходного каскада близок к режиму класса В, а это означает, что при положительной полуволне сигнала открывается только верхнее (VT3 и VT5) плечо каскада, а при отрицательной — только нижнее (VT4 и VT6). Небольшое начальное смещение около 0,15 В, необходимое для уменьшения искажений типа "ступенька", получается за счет прямого падения напряжения на диодах VD1, VD2.

Режим усилителя, а он, как видно из схемы, имеет непосредственную связь между каскадами, стабилизируется следующим образом: постоянное напряжение 1,5 В с выхода усилителя, поступающее через резистор R4 на исток транзистора первого каскада, является его напряжением смещения, поскольку затвор, соединенный по постоянному току с общим проводом через регулятор R1, имеет потенциал –1,5 В относительно истока. Случайное повышение, например, выходного напряжения приводит к уменьшению тока стока транзистора VT1. Вслед за ним уменьшается ток коллектора VT2, напряжение на его коллекторе понижается и заставляет выходное напряжение вернуться к прежнему уровню. Таким образом, получается 100 % ООС по постоянному току. Коэффициент ООС по переменному току значительно меньше благодаря цепочке R3C1, уменьшающей переменную составляющую напряжения на истоке транзистора VT1 примерно в восемь раз. Такое же значение имеет и коэффициент усиления по напряжению всего усилителя. Его можно установить, изменяя номинал резистора R3.

В усилителе имеется еще и цепь положительной обратной связи (ПОС). Она образуется при соединении правого (по схеме) вывода резистора R5 не с общим проводом, а с "горячим" выводом головки громкоговорителя BA1. Коэффициент ПОС несколько меньше единицы, поскольку меньше единицы коэффициент передачи по напряжению выходного каскада, поэтому усилитель не самовозбуждается. ПОС значительно улучшает симметричность выходного напряжения, т. е. уменьшает нелинейные искажения.

Дело в том, что при положительной полуволне выходного напряжения транзисторы верхнего плеча выходного каскада



VT3 и VT5 открываются хорошо, так как ток базы VT3 задает открывающийся транзистор VT2. При отрицательной же полуволне этот транзистор закрывается, а базовый ток транзистора VT4 определяется резистором R5, уменьшать сопротивление которого невыгодно из-за снижения экономичности усилителя. Присоединив резистор к верхнему (по схеме) выводу головки громкоговорителя BA1, мы увеличиваем напряжение на нем, а следовательно, и открывающий ток транзистора VT4. Такое включение иногда называют схемой "вольтодобавки".

В усилителе ЗЧ применим полевой транзистор с напряжением отсечки 1,5...2 В. Его можно выбрать из транзисторов серий КП303 (предпочтительнее индексы А, Б, И) и КП307 (А, Е). Желательно, чтобы коэффициент усиления по току биполярных транзисторов был не ниже 50...70.

Будет совсем хорошо, если транзисторы выходного каскада подобрать с примерно одинаковыми коэффициентами усиления. Пару с меньшим коэффициентом лучше применять в качестве VT5, VT6. К остальным деталям никаких особых требований не предъявляется.

Динамическая головка BA1 — 2ГД-38 или ей подобная с сопротивлением звуковой катушки 8 Ом. Желательно использовать головки с большой отдачей, невзирая на их размеры и мощность. Настоятельно рекомендуется поместить головку в деревянный корпус больших размеров — и отдача (громкость) и качество звучания при этом значительно улучшатся.

Налаживание усилителя начинают с проверки режима: напряжение в точке соединения коллекторов транзисторов VT5, VT6 должно равняться половине напряжения питания, т. е. 1,5 В. Его можно подкорректировать, подбирая сопротивление резистора R2. Если же сделать это не удается при изменении сопротивления в разумных пределах (скажем, от 10 до 27 кОм), то надо взять транзистор VT1 с большим напряжением отсечки, это позволит получить большее напряжение на выходе. Затем, включив миллиамперметр в цепь питания и подбирая число и тип включенных параллельно диодов VD1, VD2, устанавливают ток покоя усилителя, равный 1...1,5 мА. Нельзя отключать сразу все диоды, потому что ток усилителя возрастет до недопустимо большой величины. Подойдут любые маломощные германиевые диоды, например, Д2, Д9, Д18, Д311, ГД507 и т. д. В заключение, подав на вход усилителя звуковой сигнал и наблюдая напряжение на динамической головке с помощью осциллографа, убеждаются в отсутствии искажений типа "ступенька" и симметричности ограничения полуволн выходного напряжения при больших его амплитудах.

Усилитель, изготовленный автором, имел следующие параметры: напряжение питания — 3 В, ток покоя — 1,3 мА, ток при максимальном сигнале — 30 мА, максимальная мощность неискаженного сигнала на нагрузке 8 Ом — 25 мВт, полоса воспроизводимых частот — 70...10 000 Гц.

При необходимости расширить полосу в сторону нижних частот надо увеличить емкость конденсаторов C1 и C3. Ограничить полосу со стороны верхних частот можно, включив между коллектором и базой транзистора VT2 конденсатор емкостью 150...300 пФ.

ЛИТЕРАТУРА

1. **Поляков В.** Автодинный синхронный приемник. — Радио, 1994, № 3, с. 11—13.

2. **Поляков В.** Транзисторный громкоговорящий. — Радио, 1994, № 8, с. 23—26.

"КАРАОКЕ" ИЗ ЭЛЕКТРОФОНА

А. НИЗОВЦЕВ, г. Москва

В некогда весьма известный и до сих пор сохранившийся у многих радиолюбителей электрофон "Аккорд" можно ввести режим работы, близкий к "Караоке", который пользуется популярностью на различных музыкальных вечерах и дискотеках. Предлагаемая доработка обеспечивает лишь наложение сигнала с выносного микрофона на воспроизводимую фонограмму, но и этого бывает достаточно для получения нужного эффекта. Подобным образом можно модифицировать и другие электрофоны.

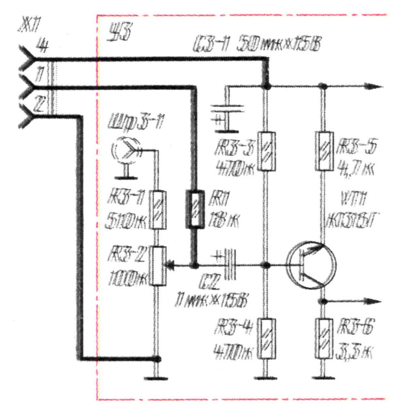


Рис. 1

Доработка состоит в следующем: на корпусе электрофона укрепляют дополнительный разъем X1 (рис. 1). Его выводы соединяют проводами (желательно экранированными) с входными цепями усилителя. Когда нужно получить режим "Караоке", к разъему подключают электретный микрофон МКЭ-3, напряжение питания на который поступает с усилителя через выводы 4 и 2 разъема. Резистор R1 уменьшает шунтирующее действие сравнительно низкого выходного сопротивления микрофона на входные цепи усилителя.

Микрофон 1 (рис. 2) установлен автором в корпус 3 вышедшего из строя микрофона МД-282 и закреплен винтами 8 на пластмассовой центрирующей втулке. Между втулкой и переходником 7 (он из дерева) помещен пружинящий зажим, в который вставлена защитная сетка 2, роль которой может выполнить чайное ситечко.

Выводы МКЭ-3 укорочены, и к двум из них припаяны многожильные монтажные проводники в изоляции (красный и белый на рис. 3), помещенные в экранирующую оплетку, — ее соединяют с оставшимся выводом микрофона. Получившийся кабель 6 выводят через отверстие в деревянной заглушке 4, предварительно намотав нитяной бандаж 5, предотвращающий выдергивание кабеля. На конце кабеля устанавливают ответную часть разъема X1.

Подключив микрофон к электрофону, устанавливают такую громкость воспроизводимой мелодии, при которой отчетливо слышна и сопроводительная речь (или пение) ведущего. Чтобы избежать самовозбуждения из-за акустической связи между микрофоном и громкоговорителем электрофона, их нужно разнести на достаточное расстояние и подобрать пространственную ориентацию микрофона. Кроме того, можно сузить диаграмму направленности микрофона, обернув его корпус (но не закрывая микрофонных отверстий) поролоном толщиной 6...8 мм так, чтобы получившийся рупор касался защитной сетки.

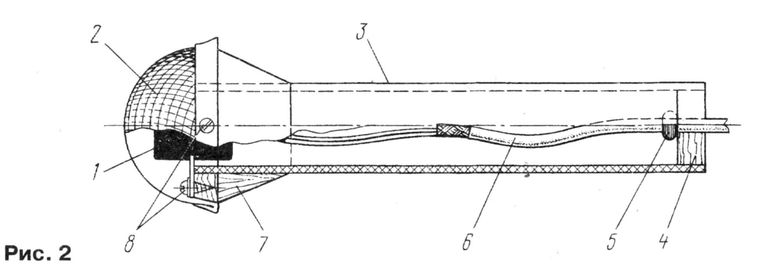


Рис. 2

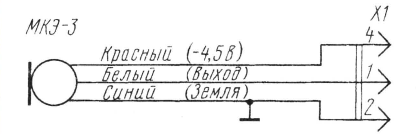


Рис. 3

"Сегодня отличная погода, Сэр, не правда ли!" Да за окном ярко светит весеннее, летнее, осеннее, зимнее (нужное подчеркнуть) солнышко, но нет никакой возможности отлипнуть от монитора и полюбоваться этим величественным зрелищем. А всё потому, что, начавшийся под Рождество нового 1999 года, игропад грозит перерасти в затяжной тропический ливень.

Великолепные игры сыпятся одна за одной, а то и по десятку за раз. Не успеваешь повертеть-посмотреть одну, как тут же не успеваешь следующую. Потому и раскалился монитор, и залпы тяжелого оружия выжигают дырки в люминофоре. Но ближе к делу. Что там у нас где?



Медики из города Эдмонтон, что в Канаде, в свободное от основной работы время на протяжении ряда лет развлекались написанием компьютерных игр. Даже фирму под это дело создали. Bioware — называется. Дела на этом поприще шли у них с переменным успехом, но главное было не в этом. Главным была их фанатичная любовь к ролевым играм (настольным). И захотелось им, во что бы то ни стало, создать на компьютере игру своей мечты. Чтобы в полном соответствии с правилами AD&D (Advanced Dungeons and Dragons), вернее главного мира этой вселенной – Forgotten Realms. В результате после более чем трех лет разработки Bioware превратилась в одно из подразделений компании Interplay, а к нам пришла Игра. Да, ИГРА ! Baldur's Gate! Кратко рассказать о ней практически невозможно. Слишком велик, разнообразен и сложен мир Baldur's Gate. Бескрайние просторы для путешествий (10 000 экранов), куча персонажей, заклинаний, оружия, лихой сюжет и т. д., и т. п. Достаточно сказать, что комплект игры занимает 5 CD. Естественно, можно играть по сети, это даже поощряется. Да, чуть не забыл, Baldur"s Gate почти единодушно была признана лучшей RPG (role-playng game) ушедшего года, обойдя другую очень

НОВОСТИ ИГРОВОГО МИРА

ТОМ МОГОЧИ, г. Москва

сильную и стильную игру – Fallout 2(разработчики – Black Isle Studios).

Действие Fallout 2 происходит в постядерную эру. Как и в первой части, герой шатается по городам и весям, выясняет отношения с мутантами и окружающей действительностью и, между делом, разыскивает что-нибудь интересное. Так вот, именно наличие в природе первой части Fallout не позволило Fallout 2 стать игрой года, поскольку Fallout 1 в этой номинации уже побывал годом раньше. А сходство между обеими частями игры весьма и весьма.

Кстати, уже в апреле Bioware обещает выпустить первое дополнение к Baldur's Gate – Adventurer's of The Sword Coast.

Вообще же, год 1999-й похоже станет годом умных игр. Например, Thief (Вор, значит, по нашему): The Dark Project, созданный Looking Glass Technologies . Казалось бы, типичный шутер от первого лица, однако... По сюжету Ты – вор, а это означает — темные углы, бесшумное скольжение, напряженное вслушивание в перемещение противников (нет, играть можно и с отключенным звуком, если ты – мазохист). Убивать в игре можно на тех же условиях, что и играть без звука. Допустимо лишь оглушить кого-нибудь, и снова – в тень. Твой герой — не морпех и не Дюк, в первом же открытом бою он не выживет. Отсюда — и поведение. У Крутого Квакера от такого точно крыша съедет.

Или Rainbow Six: Eagle Watch – свежее дополнение к Шестой радуге, симулятору супер элитного подразделения спецназа. Игровой процесс разбит на две части: планирование операции (стратегия и тактика) и сама операция (action).

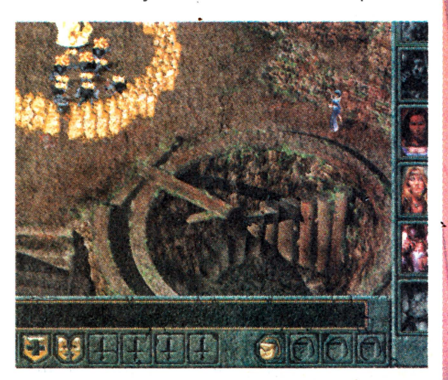
Пять миссий Часа Орла в номинации сложность оставляют далеко позади и основную часть Rainbow Six, и такие стратегии, как Starcraft: Brood War и Mith II.

А Alpha Centauri как бы от тов. Сида Мейера (хотя оный товарищ непосредственного участия в создании игры не принимал)? А The War of the Worlds от GT Interactive — удивительная стратегия по мотивам романа Герберта Уэлса? Поток отличных игр широк и полноводен и какая западет в неизведанную, умом не понятную, геймерскую душу, известно только ей – этой самой душе. И вновь повторю: количество игр, в которых мыслительный процесс отличается от сокращательных движений спинного мозга, неуклонно растёт. И, лично меня, сие несказанно радует.

Сейчас я одну вещь скажу, только без обид, — большинство шутте-



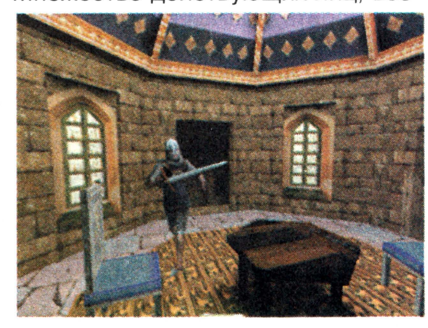
ров, файтингов, рилтаймовых стратегий последнего разлива и идущих им на смену, суть – самые обыкновенные аркады. Ай, девушка, за что вы в меня яйцом? Я же просил, без обид. Ведь не подлежит сомнению, что способы управления и поведения практически одинаковы, что в Tonic Trouble, что в Unreal. Чем же они отличаются? Правильно – графикой (то есть зрительным рядом). А ещё? Чем, чем? Кто сказал – сюжетом? Это, вот эти, десять строк на экране? Да, в любом комиксе сюжета — в десять раз больше. А чем лупить врагов, заточенной морковкой или из подствольного гранатомёта, практически без разницы. Это — не упрек, это – констатация факта.И те и другие игры пожирают ресурсы со страшной силой. И те и другие во все горло вопят – "Подавай нам Вуду! Вторую! А лучше — третью!" А самое главное, к этому хору присоединяется всё больше стратегий. Они теперь – полностью 3D и без акселератора им не жизнь. И ведут- то они себя по аркадному, и победа в них зачастую зависит от скорости



шуршания мышью. Примеры? Пожалуйста: Battlezone, Warzone 2100, Uprising 2, Wargazm или, грядущяя вскорости, Machines от Acclaim. Да, да – от Acclaim. Вот вам домашнее задание: припомните, хотя бы основные, хиты этой фирмы. И как? Кто там говорил про стратегию? В таких стратегиях в пору мышь на джойстик менять. Даже во втором Мифе и старике Старкрафте от качества и чистоты мыши зависит очень многое. А думать-то когда? Я так понимаю, что если – стратегия, то надо думать.

Тут-то самое время вспомнить о стратегиях – пошаговых. Ведь никто не будет спорить, что X-com –это стратегия. Да, динамики никакой: не спеша, сделал свой ход – передал товарищу. Но ведь интересно! И 3Dfx не нужен. Даже для Heroes of might & magic III, только что появившихся.

Кстати, о них, о Героях. Третья серия этой эпически-эпохальной игры стала заметно красивее, сохранив дух своих предшественниц. Множество действующих лиц, воз-



можностей поколдовать и повоевать, побродить по весьма и весьма симпатичным картам. К сожалению, подробный рассказ придется оставить на потом, ибо сказано: "Нельзя объять необъятное". Ведь есть и другие. Та же — Альфа Центавра. Или — Warhammer 40000: Chaos Gate (SSI, Random Games Home).

Это не первая компьютерная реализация игровой вселенной Warhammer 40000. В 1997 году SSI уже выпускала игру на эту тему. Называлась она Final Liberation: Warhammer Epic 40000. Она тоже была пошаговая. В ней, в соответствии с основным сюжетом, войска гигантской звездной Империи борются с силами Хаоса, которые хотят всё забрать себе. Основу сил Империи, вставших на пути слуг Хаоса, составляют космические пехотинцы – Ultramarines. Название, видимо, обусловлено цветом их брони. Так вот, в "Окончательном освобождении" отдельно взятого ультрамарина рассмотреть можно было с большим трудом (бои шли на уровне крупных войсковых соединений). Следовательно, проникнуться атмосферой реального, конкретного боя было не просто.

Другое дело — "Врата Хаоса". Создатели игры на сей раз постарались максимально приблизить её к настольному прототипу, к его духу и букве. Действие в игре происходит в 40000-х годах от р.х. (никакой ошибки в количестве нулей нет). Космический крейсер Империи патрулирует свой сектор галактики и неожиданно натыкается на крупные силы Хаоса, пытающиеся проникнуть в наш мир через вверенный ему район. Что остается делать капитану Крюгеру, командиру ультрамаринов крейсера? Доложить по начальству и принять бой до подхода наших танк..., то есть космических сил. Космопехов на борту вместе с капитаном всего-то с полсотни наберётся, а в бою одновременно может участвовать полтора десятка бойцов (что соответствует канонам настольного варианта). Но смею Вас уверить, врагам мало не покажется. Дело в том, что наши герои — это отборнейшие, элитные войска Империи. И это очень серьезно для мира, где война идёт многие тысячи лет. Ultramarines — это, скорее, рыцарский орден: палладины космоса. Даже главный зал их корабля похож на готический собор. А для обращения друг к другу они используют слово "брат": "брат Маркус" или "брат Аврелиус" (такие у них имена). Всего на корабле – 8 взводов ультрамаринов, по 5 человек в каждом, плюс – с десяток специалистов: книжники, техники, медики, капелан и, собственно, командир. Множество всякого оружия и бронетехника, которая выдаётся порционно и крайне редко.

Книжники, по сути, — те же маги, их арсенал заклинаний достаточно велик и эффективен. Однако количество и качество применения этого оружия зависят от уровня мага, растущего от миссии к миссии.

Ультрамарины делятся на 5 взводов тактической пехоты (основной вид оружия – некое подобие автомата, лишь один из них может взять на дело что-нибудь посерьёзнее), взвод терминаторов – боевых машин, срощенных в единое целое с человеком, сидящим внутри каждой из них. Если человек погибает, то заменить его может лишь боец-ветеран, имеющий знак отличия — "Крест Терминатора". Далее — взвод разрушителей, отличаются они от тактиков тем, что тяжелое оружие могут использовать два человека из взвода. На самом деле преимущество спорное – на картах миссий попадаются ящики, когда-то принадлежавшие армии Его Императорского Величества, в них можно найти и тяжелое оружие, но взять его из сундука и тут же применить может только тактический пехотинец. И наконец, взвод штурмовиков – главная ударная сила. За спиной у них — реактивные ранцы, основное оружие у них рукопашное. Этакий – "эскадрон гусар летучих". Их любимая тактика — подлететь вдвоем к вражескому взводу и положить его в рукопашном бою весь за один ход.



В игру включена подробная энциклопедия по всем видам войск, вооружений, магии и т. д. Итак, есть из чего выбрать. Кстати, говорят, что боевая система настольного Вархаммера одна из лучших по богатству оружия и сбалансированности применения его в игровом процессе. Должен вам сказать, что так оно и есть. Приспешники хаоса не лохи какие-нибудь. Любого из ваших крутых парней, любовно вами взлелеянного и накачанного, могут с легкостью кокнуть. Поэтому приходится думать и не лезть на рожон.

Итак, что же нам предстоит? Предстоят нам 15 основных миссий и море дополнительных. Можно идти сквозь миссии напрямую, а можно проходить все подряд. Подряд — полезней для здоровья. Бойцы в них повышают свои характеристики, а ящики, разбросанные по местности, – единственное средство пополнить арсенал корабля. Карты миссий — многоуровневые (7 уровней), между уровнями можно переключаться с клавиатуры клавишами 1—7. Вообще, интерфейс игры весьма удобен. Но мой вам совет: посмотрите в опциях на раскладку клавиатуры, не пожалеете, ведь наша игра — не аркада и хвостатой иногда тоже покой нужен.

Да, а выглядит-то это как? Выглядит вполне (даже на 166 и без 3D). При этом каждый юнит анимирован и может совершать более 40 различных движений. Анимацию, конечно, можно отключить, но жалко. Музыка в стиле средневековых хоралов также не напрягает. И со звуками всё в порядке. Один раз, во время боя в некоей пустынной местности, я отключил музыку и услышал ВЕТЕР. Именно такие вещи — мелочи, в сущности, и создают геймплей. Ощущения — как от игры в солдатики в далеком детстве.

Что еще? Четыре уровня сложности, причем на четвертом играть не советую: бойцов терять начинаешь очень быстро, а сохраняться можно только при выходе из игры в 95-е Окна или 98-е. Да, еще непременно нужен DirectX 6.0 или 6.1 (ежели у кого уже есть). Конечно же есть игра по сети. Для тех же, кому 15 миссий и сети мало, есть генератор одиночных миссий.

Вот и приходит конец нашему обзору, но место не резиновое и кое-кому не повезло. Например, замечательному квесту, выпущенному "Букой" – "Петька и Василий Иванович спасают Галактику". И другим некоторым.

(Продолжение следует)

От редакции. *Программу Magic Trainer Creator ("Радио", 1999, № 1, с. 35) можно получить на нашем сайте ftp.paguo.ru.*

КВ, УКВ и Си-Би





- *Новости*
- *Соревнования*
- *Дипломы*



- *ГИР для Си-Би диапазона*
- *Трансивер "CONTEST"*
- *Конвертер для Си-Би радиостанции*

Ответственный редактор
Б. Степанов (RU3AX),
тел. 207-68-89
E-mail: kw-ukw@paguo.ru
cb@paguo.ru

Общественный совет:
В. Агабеков (UA6HZ)
И. Березин (RW4IB)
В. Заушицин (RW3DR)
Я. Лаповок (UA1FA)
С. Смирнов (RK3BJ)
Г. Члиянц (UY5XE)

Срочно в номер!

НОВОСТИ ИЗ ГОССВЯЗЬНАДЗОРА РФ

В феврале этого года в "Инструкцию о порядке эксплуатации любительских радиостанций" внесены изменения. Расширены полосы частот, которые могут использовать радиолюбители в диапазонах 12, 17 и 160 метров, а также добавлен новый УКВ диапазон – 76 ГГц. Вот так выглядит таблица разрешенных полос, мощности и видов работы для различных категорий радиостанций.

Категория	Мощность, Вт	Полоса, кГц	Вид работы
1	10	1810...1840	CW
1	10	1840...1900	SSB, CW
1	10	1900...2000	AM, SSB, CW
2	5	1820...1840	CW
2	5	1840...1900	SSB, CW
2	5	1900...2000	AM, SSB, CW
3	5	1830...1850	CW
3	5	1850...1900	SSB, CW
3	5	1900...2000	AM, SSB, CW
4	5	1830...1850	CW
4	5	1850...1900	SSB, CW
4	5	1900...2000	AM, SSB, CW
1	200	18068...18100	CW
2	50	18068...18100	CW
1	200	18100...18110	Цифр., CW
2	50	18100...18110	Цифр., CW
1	200	18110...18318	SSB, CW
2	50	18110...18318	SSB, CW
1	200	24890...24920	CW
2	50	24890...24920	CW
1	200	24920...24930	Цифр., CW
2	50	24920...24930	Цифр., CW
1	200	24930...25140	SSB, CW
2	50	24930...25140	SSB, CW
1, 2, 3, 4	5	76...81 (ГГц)	Цифр., CW

Главное Управление Государственного надзора за связью в Российской Федерации направило в региональные управления Госсвязьнадзора письмо (№ 35 от 25 февраля 1999 г.), в котором просит внести соответствующие изменения в действующую "Инструкцию о порядке регистрации и эксплуатации любительских радиостанций" и руководствоваться ими при оформлении разрешений на право эксплуатации любительских радиостанций. Союз радиолюбителей России получил по этому вопросу из Госсвязьнадзора РФ следующее письмо.

"Президенту Союза радиолюбителей России
Чеснокову А. Н.

Информирую Вас, что в соответствии с решением ГКРЧ России от 27.07.98 (Протокол № 8/1) любительской и любительской спутниковой службам разрешено использование расширенных полос радиочастот 1800—2000 кГц, 18068—18318 кГц, 24890 — 25140 кГц, а также новой полосы 76—81 ГГц.

Письмом Главгоссвязьнадзора России от 25.02.99 № 00035 в региональные управления Госсвязьнадзора России направлены, согласованные с Вами, правила использования расширенных полос радиочастот (прилагаются). Прошу по любительским каналам информировать радиолюбителей о необходимости внесения дополнений в "Инструкцию о порядке регистрации и эксплуатации любительских радиостанций".

В. Е. Панченко
Начальник Управления
радиоэлектронных средств"

"Всем!"
Наши юбилейные соревнования

В августе этого года журналу "Радио" исполнится 75 лет. Накануне этого знаменательного события в радиолюбительской жизни нашей страны редакция журнала проводит мини-тест. Он пройдет с 5 до 9 UTC 15 мая 1999 года на диапазонах 20 и 40 метров. Общий вызов — "Всем" (WSEM). К участию в соревнованиях приглашаются коротковолновики всех стран мира. Виды работы — CW и SSB. В зачет идут все QSO, в том числе и со своим городом. Контрольные номера состоят из RS(T) и двух цифр — радиолюбительского стажа. Он считается от первой самостоятельной связи, проведенной на личной или коллективной радиостанции. Команды коллективных радиостанций передают "возраст" коллективной радиостанции (число лет, прошедшее с момента ее первого выхода в эфир). С каждым из участников в течение каждого часа соревнований (5.00—5.59, 6.00—6.59 и т.д.) можно провести на каждом диапазоне по две связи — одну CW и одну SSB. За QSO начисляется столько очков, какой радиолюбительский стаж содержит контрольный номер, принятый от корреспондента. Множителя в этих соревнованиях нет. За связи с коллективной радиостанцией редакции R3R очки за QSO умножаются на пять, с сотрудниками редакции (бывшими и действующими), с членами редколлегии журнала "Радио" и редсоветов "журналов в журнале" — на три, с авторами — на два. Сотрудники, члены редколлегии и члены редсовета: U3DA, RZ3AU, UA3FT, UA3APD, RU3AX, UA3AF, RV3DA, UA6HZ, RW4IB, UA1FA, RK3BJ, UY5XE, RW3DR. Авторы журналов "Радио" и "КВ журнала" будут передавать после контрольного номера букву А. Зачетные подгруппы (общий, а также отдельно для CW, SSB и MIXED): станции с одним оператором, коллективные радиостанции, наблюдатели.

Наблюдатели должны принять позывной и переданный этой станцией контрольный номер. Ограничения по повторным наблюдениям аналогичны ограничениям по повторным QSO для операторов.

Российские и иностранные участники отчеты высылают не позднее 30 мая по адресу: 103045, Москва, Селиверстов пер., 10, журнал "Радио". На конверте следует сделать пометку — "Юбилейный тест". Отчет может быть представлен и в электронной форме (форматы — как в RUSSIAN DX CONTEST). Адрес: kw-ukw@paguo.ru. Авторы журналов "Радио" и "КВ журнала" должны на обобщающем листе указать хотя бы одну из опубликованных ими в журналах "Радио" и "КВ журнале" статей. Все участники, приславшие отчеты, будут отмечены памятными дипломами. Для получения итогов соревнований и памятного диплома на домашний адрес вместе с отчетом надо выслать в судейскую коллегию SASE (конверт формата A5 с надписанным адресом и наклеенными почтовыми марками на сумму 1 руб. 60 коп.). Иностранные участники высылают SAE и 1 IRC. Абсолютных победителей ждут памятные сувениры. ■

ГИР ДЛЯ Си-Би ДИАПАЗОНА

Юрий ВИНОГРАДОВ, г. Москва

Несложный прибор — гетеродинный индикатор резонанса (ГИР) — существенно упростит налаживание аппаратуры и настройку антенно-фидерного тракта. Заменив частотозадающие элементы, этот ГИР можно "перегнать" на любой любительский диапазон.

ГИР представляет собой LC-генератор с мягким возбуждением, который очень чувствителен к внешним воздействиям. Если поднести к катушке ГИРа, например, контурную катушку, то режим генератора изменится. В частности, уменьшится ВЧ напряжение на контуре генератора. Максимальный "отсос" энергии произойдет при совпадении его частоты с резонансной частотой исследуемого колебательного контура. Регистрируя тем или иным способом изменение режима генератора ГИРа, определяют резонансную частоту контура, антенны, фидерной линии и т. д.

Схема устройства показана на рис. 1. Оно состоит из LC-генератора (VT1, L1,C1—C3, R1), детектора (VD1, C4, R2), усилителя постоянного тока (VT2, R4) и стрелочного индикатора PA1.

Печатная плата показана на рис. 2. Ее изготавливают из двустороннего фольгированного стеклотекстолита толщиной 1,5 мм. Фольгу со стороны деталей используют лишь в качестве общего провода: в местах пропуска проводников в ней вытравлены кружки диаметром 2...2,5 мм, а места подключения к ней выводов элементов показаны зачерненными квадратами.

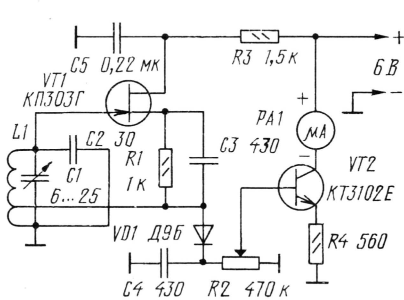
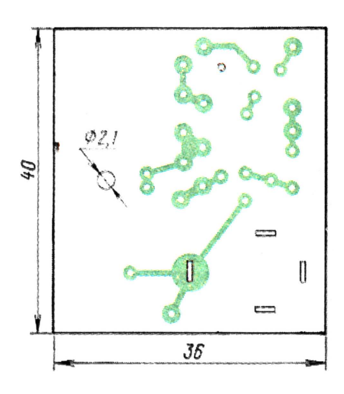


Рис. 1



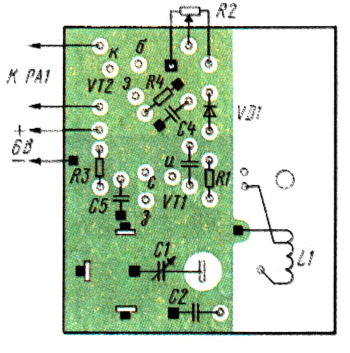


Рис. 2

Катушка L1 представляет собой четырехвитковую плоскую рамку, уложенную на плату со стороны деталей. Она может быть приклеена, пришита и т. п. Провод — практически любой, важно лишь, чтобы его внешний диаметр (по изоляции) был в пределах 0,6...0,75 мм. Отвод — от первого витка.

Резисторы R1, R3, R4 могут быть МЛТ-0,125, R2 — СП3-38а. Конденсатор C1 — КПК-МН, C2 — КД или КТ, C3-C5 — КМ-6. В качестве PA1 можно применить любой стрелочный микроамперметр на 100...500 мкА.

Налаживание генератора сводится к установлению диапазона рабочих частот в пределах 25...30 МГц подбором конденсатора C2. Контролировать частоту генерируемого сигнала можно частотомером (место подключения — отвод катушки L1) или по табло многосеточной Си-Би радиостанции, антенну которой нужно расположить рядом с генератором.

При отсутствии каких-либо внешних воздействий резистором R2 стрелку PA1 устанавливают почти на всю шкалу. Измерение проводят так: катушку ГИРа сближают с нужным элементом антенной системы — вибратором, противовесом, директором — и находят такое положение ротора конденсатора C1, при котором показания PA1 минимальны. Теперь остается выяснить, какой частоте этот минимум соответствует. Проще всего это сделать с помощью многосеточной портативной радиостанции. Переведенная в режим сканирования, она просто "остановится" на его частоте. ■

ТРАНСИВЕР "CONTEST"

Владимир РУБЦОВ (UN7BV), г. Астана, Казахстан

С коллектора транзистора VT14 через регулятор громкости — переменный резистор R74 — сигнал ЗЧ подан на вход усилителя мощности ЗЧ, собранного на микросхеме DA1. В режиме приема резистор R77 замкнут контактами реле K17.1 (см. рис. 1), благодаря чему коэффициент усиления каскада максимален. При переходе в режим передачи контакты реле размыкаются и резистор R77 включается в цепь эмиттера транзистора выходного каскада микросхемы. В результате коэффициент усиления уменьшается. Требуемое усиление в режиме RX устанавливают подбором резистора R78, в режиме TX — резистора R77.

Через вывод 35 на вход усилителя мощности подается напряжение ЗЧ с телеграфного ключа для самопрослушивания (его громкость регулируют переменным резистором R204, показанным на рис. 1). С выхода усилителя (вывод 38) сигнал ЗЧ поступает либо на телефоны, либо одновременно на телефоны и головку громкоговорителя BA1 (в зависимости от положения переключателя SB3), а также на узел АРУ (через выключатель SB9) и систему анти-VOX (рис. 9, вывод 60). Нагрузочный резистор R81 предотвращает выход микросхемы из строя при одновременном отключении головки громкоговорителя и телефонов в момент появления сигнала большого уровня на входе.

В режиме передачи сигнал ЗЧ от микрофона BM1 (рис. 10) через дроссель L17 и конденсатор C191 поступает на резистор R148, а с его движка — на неинвертирующий вход ОУ DA2. Дроссель предотвращает просачивание высокочастотных наводок на его вход. Через контакты K16.1 усиленный сигнал подается на балансный смеситель (с вывода 80 на 31), а также на устройство голосового управления VOX (с вывода 79 на вывод 58), схема которого показана на рис. 9.

В балансном смесителе (см. рис. 5, VD26—VD30) несущая частота подавляется, выделенный контуром L13C114 DSB сигнал усиливается каскадом на транзисторе VT13. Фильтр основной селекции (см. рис. 6) выделяет одну боковую полосу и подавляет остаток несущей. Более удаленные от ПЧ побочные продукты преобразования подавляются контуром L11C106. Сформированный однополосный сигнал усиливается каскадом на транзисторе VT11 и с его стока подается на двойной мостовой балансный смеситель (VD18—VD21, VD22—VD25). В рассматриваемом режиме он работает так же, как и в режиме RX, однако направление прохождения сигнала обратное. Снимаемый с вывода 26 сигнал усиливается транзистором VT7 (см. рис. 4) и отфильтровывается контуром L8C63.

Далее сигнал рабочей частоты (в зависимости от выбранного с помощью переключателя SA1 диапазона) через конденсатор C57 и вывод 8 подается на вход усилителя мощности передатчика (см. рис. 3). Он состоит из трех каскадов: предварительного усилителя (VT17), выходного каскодного усилителя (VT19, VT20) и согласующего их друг с другом эмиттерного повторителя (VT18). Каскодный выходной каскад имеет, как известно, высокое выходное сопротивление, которое в данном случае дополнительно повышается трансформатором T6. Такое схемное решение позволило применить в выходном П-контуре КПЕ (C158, C159) относительно небольшой емкости, получить более высокую спектральную чистоту сигнала на выходе, а также меньшую критичность соединительных проводов названного контура к их длине.

Сигнал РЧ с обмотки II трансформатора T6 через выводы 50, 7 (см. рис. 4), конденсатор C56, контакты реле K11.1, выводы 6, 51 (см. рис.3) поступает на П-контур L16C158—C166, а с него — через вывод 52, КСВ-метр (см. рис. 2, выводы 41, 40) и гнездо XW1 (см. рис. 1) — в антенну.

Примененный КСВ-метр (см. рис. 2) позволяет контролировать режим работы фидера, а также оценивать выходную мощность трансивера по напряжению прямой волны. Его можно использовать с мощностью передатчика от 10 до 200 Вт, при этом потери энергии в нем не превышают 1 %. Важное достоинство такого измерителя КСВ — одинаковая чувствительность на всех КВ диапазонах.

В КСВ-метре создается управляющее напряжение, служащее для защиты усилителя мощности передатчика при высоком КСВ в фидере антенны. Это напряжение снимается с резистора R86 и через выводы 43, 45 подается на базу регулирующего транзистора VT16 (см. рис. 3). При высоком напряжении обратной волны стабилитрон VD33 и транзистор VT16 открываются, напряжение на коллекторе последнего и гальванически связанном с ним втором затворе полевого транзистора VT17 падает и коэффициент усиления усилителя мощности уменьшается практически до нуля.

Принципиальная схема ГПД изображена на рис. 11. Собственно генератор выполнен на транзисторе VT1. Параметрический стабилизатор напряжения VD2R9 и элементы развязки C22, R1, C24, C242 предотвращают просачивание РЧ напряжения в цепи питания и обеспечивают повышенную стабильность параметров выходного сигнала при небольших колебаниях питающего напряжения, возникающих при переходных процессах (переключение с приема на передачу, и наоборот). Резистор R4 улучшает развязку генератора с последующим каскадом.

На транзисторе VT2 собран широкополосный усилитель РЧ. Малая проходная емкость затворной цепи и высокое входное сопротивление каскада способствуют хорошей развязке генератора от других каскадов. В диапазонах 1,8; 14 и 21 МГц усилитель ГПД нагружен эллиптическим фильтром нижних частот седьмого порядка L5—L7C37—C43 с полосой пропускания 11,3...18,8 МГц, в остальных — аналогичным фильтром L2—L4C30—C36 с полосой пропускания 7...10,5 МГц. Фильтры переключаются одновременно со сменой диапазонов переключателем SA1. Все паразитные составляющие

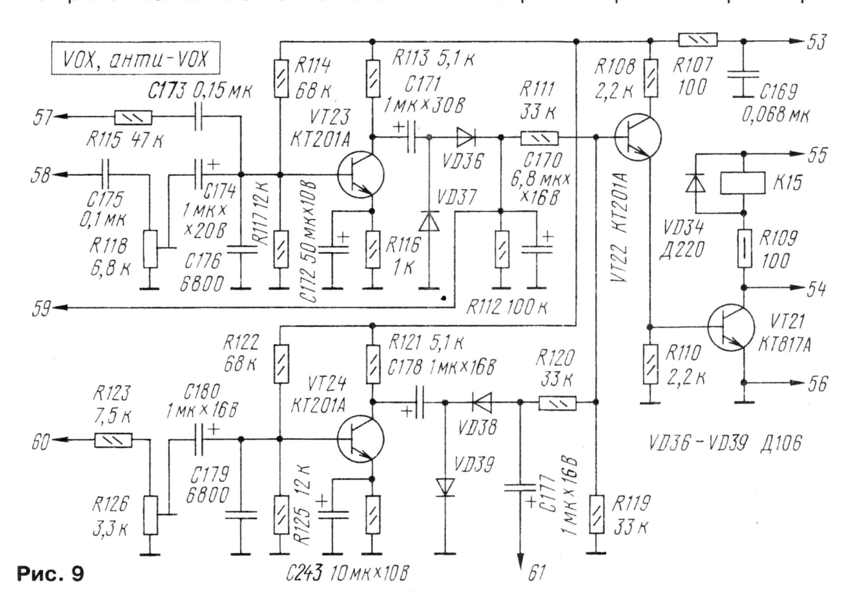


Рис. 9

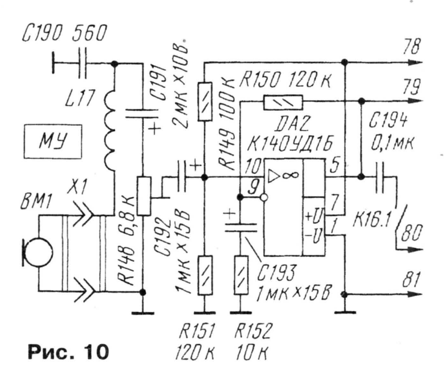


Рис. 10

Продолжение. Начало см. в "Радио", 1999, №3

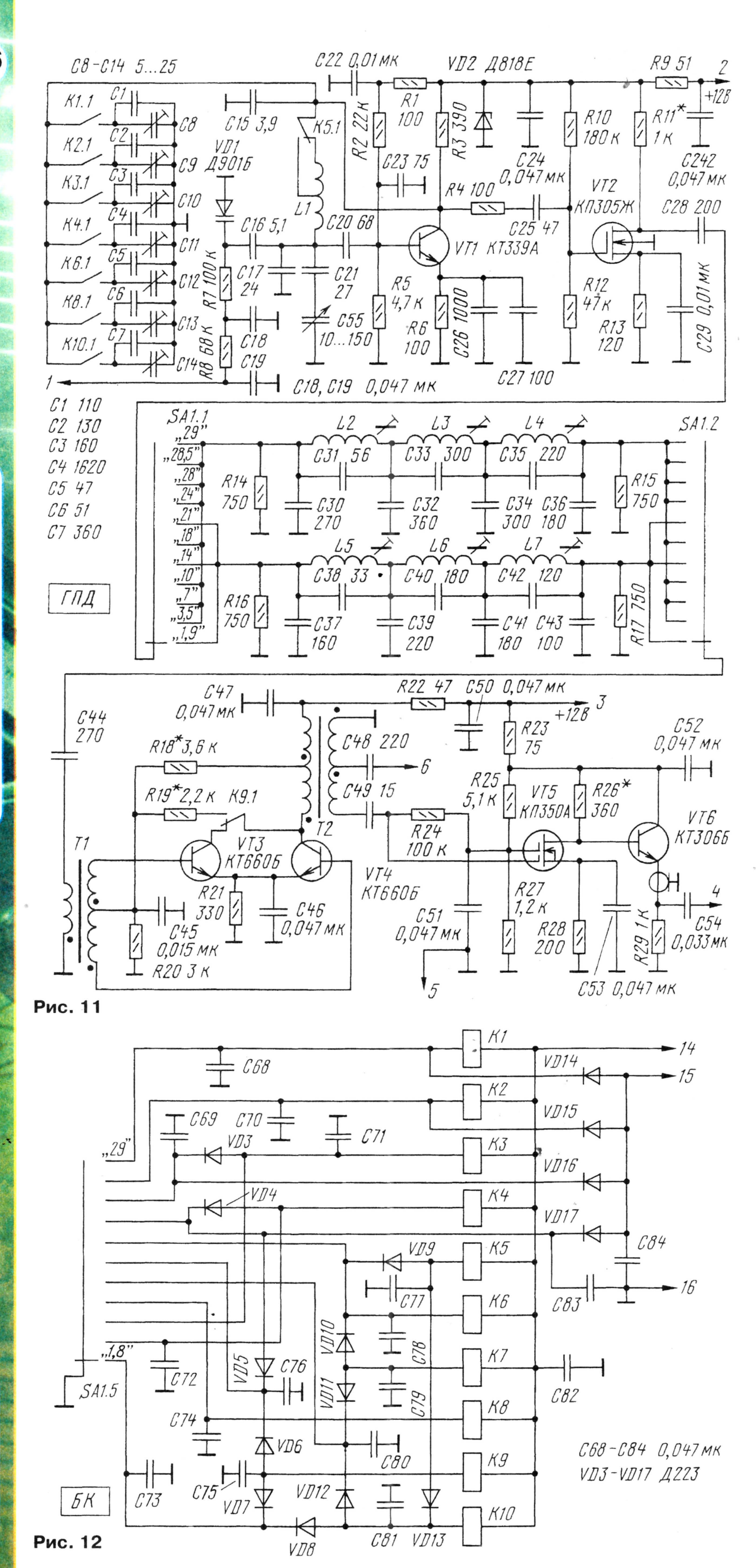


Рис. 11

Рис. 12

сигнала подавляются более чем на 35 дБ. С выходов фильтров сигнал поступает на вход усилителя-удвоителя на транзисторах VT3, VT4.

Переключение режимов работы этого каскада осуществляется контактами реле K9.1, управляемого блоком коммутации (рис. 12). В диапазонах 1,8 и 18 МГц каскад работает как усилитель, в остальных — как удвоитель. При переходе в режим усиления коллектор VT3 отключается, а транзистор VT4 переводится в режим линейного усиления (класс А) благодаря подаче в базовую цепь дополнительного напряжения положительной полярности из-за подключения резистора R19 параллельно R18. В режиме удвоения частоты сигнал с входного трансформатора T1 в противофазе поступает на базы обоих транзисторов. Их коллекторы при этом соединены друг с другом и нагружены входной обмоткой трансформатора T2. Выходной сигнал ГПД снимается с половины вторичной обмотки T2, а кабельный усилитель развязки с цифровой шкалой на транзисторах VT5 и VT6 подключен ко всей обмотке. Коэффициент усиления этого каскада в полосе частот 100 кГц...50 МГц — около 10. С цифровой шкалой он соединен отрезком коаксиального кабеля РК-75. Резистор R29 установлен в цифровой шкале (на коаксиальном разъеме).

Применение такого усилителя наряду с мерами, принятыми в цифровой шкале с целью модернизации, позволили отодвинуть верхний предел измерения частоты до 33 МГц включительно, в чем возникла необходимость при работе в диапазонах 14 и 21 МГц при выбранной схеме построения трансивера.

Система расстройки содержит варикап VD1, резисторы R7, R8 и конденсаторы C16, C18 и C19. Включают ее кнопкой SB1 (см. рис. 1), а частоту изменяют переменным резистором R203. Требуемая степень растяжки поддерживается автоматически с помощью реле K5, управляемого переключателем диапазонов в блоке коммутации (рис. 12). Интервалы частот колебаний, вырабатываемых ГПД в разных диапазонах, указаны в табл. 1.

С помощью блока коммутации (рис. 12) осуществляется переключение диапазонов в ГПД (реле K1—K4, K6, K8, K10), переключение катушки L1 для получения соответствующей растяжки в различных диапазонах (K5), изменение режима работы усилителя-удвоителя (K9) в ГПД, коммутация кварцевых резонаторов для получения рабочей боковой полосы в диапазонах 14 и 21 МГц в опорном кварцевом гетеродине (см. рис. 7, K7), формирование управляющего сигнала логического 0, используемого при переключении цифровой шкалы с целью записи в счетчики различных чисел.

Принципиальная схема систем голосового управления VOX и анти-VOX показана на рис. 9. Входной сигнал с вывода 79 микрофонного усилителя через вывод 58 и подстроечный резистор R118 (им регулируют чувствительность системы VOX) поступает на вход

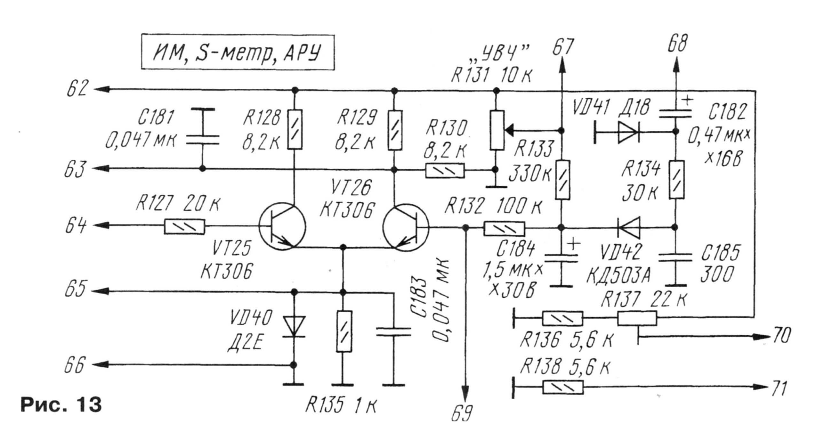


Рис. 13

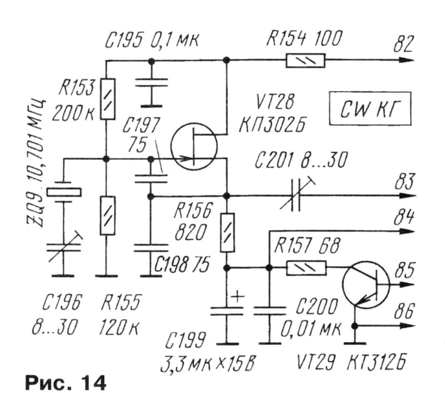


Рис. 14

усилителя ЗЧ, выполненного на транзисторе VT23. На диодах VD36, VD37 собран выпрямитель сигнала, на транзисторах VT22, VT21 — электронный ключ. В коллекторную цепь VT21 включено командное реле K15. Сигнал анти-VOX с выхода усилителя ЗЧ (вывод 58) через конденсатор C240 (см. рис. 1) подается на вход (вывод 60) усилителя ЗЧ, выполненного на транзисторе VT24. Выпрямленное диодами VD38, VD39 напряжение через делитель R120R119 поступает на базу транзистора VT22. В режиме приема нижний (по схеме) вывод конденсатора C177 соединен контактами реле K15.1 с общим проводом устройства. При переводе трансивера в режим передачи этот конденсатор отключается, что способствует исключению дребезга контактов реле K15 при наличии близких по величине управляющих сигналов на входах обоих систем (VOX и анти-VOX).

На рис. 13 изображены принципиальные схемы системы АРУ, S-метра и измерителя мощности (ИМ). Сигнал с выхода усилителя ЗЧ (вывод 58) через выключатель АРУ SA13 (см. рис. 1) подается на вход (вывод 68) выпрямителя АРУ, собранного на диодах VD41, VD42 по схеме удвоения напряжения. Время задержки срабатывания АРУ определяется емкостью конденсатора C135 и сопротивлением резистора R134. Выпрямленное напряжение через резистор R132 поступает на вход усилителя постоянного тока на транзисторе VT26. В его эмиттерную цепь включен микроамперметр PA1, резистор-шунт R135, блокировочный конденсатор C183 и диод VD40, расширяющий пределы измерения за счет получающегося нелинейного участка в конце шкалы (это необходимо для контроля сигналов большого уровня). На транзисторе VT25 собран измеритель выходной мощности трансивера. К его базе подводится сигнал, снимаемый с вывода 44 КСВ-метра (см. рис. 2). При установке переключателя SA2 в верхнее (по схеме) положение прибор PA1 индицирует величину напряжения обратной волны. Резисторы R136—R138 используются в системе расстройки.

Схема опорного кварцевого гетеродина показана на рис. 7. Собран он на транзисторе VT30 по схеме емкостной трехточки. В его базовую цепь контактами реле K7.1 включается один из кварцевых резонаторов ZQ10, ZQ11. В результате в диапазонах 14 и 21 МГц генератор вырабатывает синусоидальные колебания частотой 10,703, а в остальных — 10,7 МГц. В коллекторную цепь транзистора включен контур L18C207. Выходной сигнал с катушки связи L19 через вывод 88 поступает на вход (вывод 24) балансного смесителя VD26—VD30 (рис. 5).

На рис. 14 изображена принципиальная схема телеграфного кварцевого гетеродина, собранного на полевом транзисторе VT28. Резонатор ZQ9 на часто-

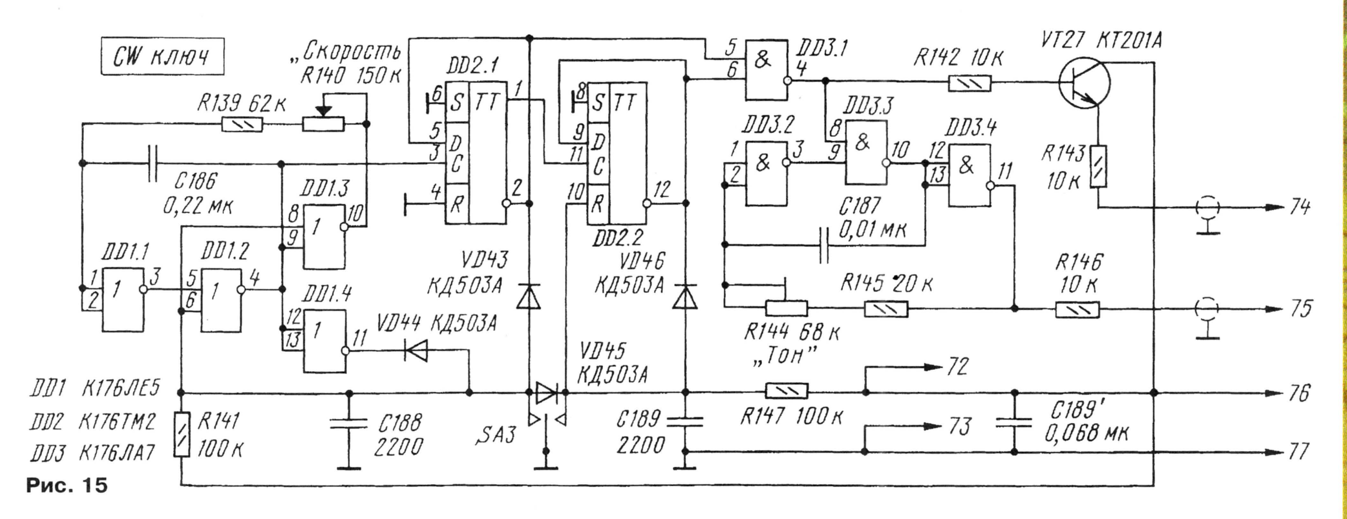


Рис. 15

Диапазон, МГц	Частота генератора, МГц	Частота на выходе ГПД, МГц	Примечание
29	9,15...9,5	18,3...19	С удвоением
28,5	8,9...9,15	17,8...18,3	- " –
28	8,65...8,9	17,3...17,8	- " –
24	7,095...7,145	14,19...14,29	- " –
21	15,85...16,075	31,7...32,15	- " –
18	7,3...7,4	7,3...7,4	Без удвоения
14	12,35...12,525	24,7...25,05	С удвоением
10	10,4...10,425	20,8...20,85	- " –
7	8,85...8,9	17,7...17,8	- " –
3,5	7,1...7,25	14,2...14,5	- " –
1,8	12,53...12,63	12,53...12,63	Без удвоения

ту 10,701 МГц включен между затвором и общим проводом последовательно с подстроечным конденсатором С196. Последний предназначен для установки частоты телеграфного гетеродина на середину полосы пропускания кварцевого фильтра основной селекции. Конденсатором С201 подбирают глубину связи генератора с последующим каскадом, необходимую для получения требуемой мощности передатчика в телеграфном режиме.

На транзисторе VT29 выполнен электронный ключ. Конденсаторы С199 и С200 сглаживают фронты и спады телеграфных посылок. База транзистора (вывод 85) соединена с выходом (вывод 74) электронного ключа (рис. 15). Вывод 84 (рис. 14) используется для включения генератора в режиме настройки, а также для манипуляции генератором при работе ручным ключом SA5 (см. рис. 1).

Электронный телеграфный ключ (рис. 15) выполнен по ставшей уже классической схеме на микросхемах КМОП DD1—DD3 и транзисторе VT27. На микросхеме DD1 собран управляемый генератор импульсов с регулируемой частотой следования (R140 — регулятор скорости передачи), на триггерах DD2.1 и DD2.2 — формирователи соответственно точек и тире, на элементе DD3.1 — устройство сложения, на DD3.2—DD3.4 — генератор сигнала ЗЧ, на VT7 — эмиттерный повторитель.

Работает ключ следующим образом. При нейтральном положении манипулятора SA3 на нижний (по схеме) вход элемента DD1.2 (вывод 6) и верхний DD1.3 (вывод 8) через резистор R141 подано напряжение с уровнем логической 1, поэтому генератор заторможен (на входе С триггера DD2.1 — уровень логического 0). Из-за наличия на входе R триггера DD2.2 уровня логической 1 напряжение на его инверсном выходе (вывод 12) имеет такой же уровень. При переводе манипулятора в левое (по схеме) положение ("Точки") указанные выше входы элементов DD1.2, DD1.3 соединяются с общим проводом (это эквивалентно подаче логического 0), генератор возбуждается, и его импульсы поступают на вход С триггера DD2.1. Сформированные последним "точки" через элемент DD3.1 поступают на базу транзистора VT27, а с его эмиттера — на базу ключевого транзистора VT29 телеграфного гетеродина (рис. 14). Одновременно "точки" поступают на вход (вывод 8) элемента DD3.3, разрешая тем самым работу генератора ЗЧ. Триггер DD2.2 в это время удерживается в исходном состоянии уровнем логической 1, поданным на его вход R через резистор R147. Элемент DD3.1 обеспечивает передачу "точки" нормальной длительности даже при кратковременном соединении соответствующих контактов манипулятора.

(Продолжение следует)

КОНВЕРТЕР ДЛЯ Си-Би РАДИОСТАНЦИИ

Игорь НЕЧАЕВ, г. Курск

Простой конвертер, о котором рассказывается в этой статье, позволит владельцу Си-Би радиостанции приобщиться к миру любительской связи, а на досуге послушать и вещательные радиостанции.

Если у вас АМ/ЧМ радиостанция, то конвертер позволит принимать передачи радиовещательных станций КВ и даже СВ диапазона, послушать музыку, узнать новости. А если радиостанция с SSB, то можно будет и понаблюдать за работой радиолюбителей в диапазонах 160, 80, 40, 20 м, послушать "круглый стол", узнать радиолюбительские новости. Особенно такой конвертер будет удобен в автомобиле, где возможности установки дополнительной радиоаппаратуры ограничены.

Схема конвертера показана на рис. 1. Основные его узлы: смеситель на микросхеме DA1; гетеродин с кварцевой стабилизацией частоты на транзисторе VT1; согласующий каскад на транзисторе VT2. Так как конвертер планировалось использовать совместно с трансивером "Dragon SS-485", который имеет тракт приема SSB сигналов, то для устойчивого приема таких сигналов гетеродин конвертера должен обладать высокой стабильностью частоты, т. е. быть кварцованным. Диапазон рабочих частот такого трансивера — от 25,16 до 29, 66 МГц (полоса — 4,5 МГц), поэтому был использован гетеродин с четырьмя номиналами генерируемых частот, выбираемых переключателем SA1.2. С целью упрощения конструкции и настройки были применены кварцевые резонаторы, работающие на первой гармонике (т. е. с частотами не более 30 МГц) и с "круглыми" номиналами для того, чтобы упростить сопоставление показаний трансивера с частотами принимаемых сигналов. Поэтому были выбраны кварцевые резонаторы на 10, 15, 20 и 30 МГц, хотя лучшим вариантом было бы установить кварцевые резонаторы на частоту выше 30 МГц, но при этом пришлось бы усложнить гетеродин.

Использование указанных резонаторов позволило получить четыре поддиапазона принимаемых частот: с гетеродином 10 МГц — 15,16...19,66 МГц; с гетеродином 15 МГц — 10,16...14,66 МГц; с гетеродином 20 МГц — 5,16...9,66 МГц; с гетеродином 30 МГц — 0, 34...4,84 МГц. Зная частоту гетеродина, можно определить частоту, на которую нужно настроить трансивер, чтобы принимать нужный сигнал в КВ диапазоне. Таким образом, конвертер совместно с указанным трансивером позволяют перекрыть практически весь диапазон СВ и КВ.

Другие многосеточные трансиверы имеют несколько иной диапазон частот, и поэтому результирующий диапазон будет отличаться от указанного. Кроме того, если трансивер не имеет тракта SSB, то будет возможен прием только станций с АМ, т. е. радиовещательных, а следовательно, гетеродин можно сделать без кварцевой стабилизации, на LC-контурах.

В выключенном состоянии вход конвертера (XS1) соединен непосредственно с выходом (XS2) через контакты реле К1.1 и К2.1. После включения конвертера напряжение поступает на обмотки этих реле. Они срабатывают, и сигнал с антенны поступает на катушку L1. Входной контур состоит из катушки L2, конденсатора С1 и одного из конденсаторов С2—С7, в зависимости от выбранного диапазона. Выделенные входным контуром сигналы поступают на вход смесителя DA1. На другой вход с резистора R2 поступает сигнал гетеродина, частота которого также зависит от выбранного диапазона.

Преобразованный сигнал с вывода 2 микросхемы DA1 через режекторный фильтр L3C16 поступает на согласующий усилитель, собранный по схеме эмиттерного повторителя (VT2). Режекторный фильтр настроен на частоту 30 МГц и подавляет сигнал гетеродина с частотой 30 МГц, а также его гармоники, если он работает на частотах 10 и 15 МГц. Эти сигналы лежат вблизи рабочего диапазона частот трансивера и могут оказать отрицательное влияние на качество приема, поэтому желательно их подавить. На выходе усилителя установлен фильтр ВЧ с частотой среза 25 МГц (C18L5C19L6C20), который подавляет сигналы КВ диапазонов и сигналы гетеродина с частотами 10, 15 и 20 МГц. На входе и выходе установлены диодные ограничители (VD1VD2 и VD3VD4), которые предназначены в первую очередь для защиты конвертера от мощного сигнала передатчика самого трансивера.

Большинство деталей конвертера размещены на печатной плате из двустороннего фольгированного стеклотекстолита толщиной 1,5...2 мм, эскиз которой показан на рис. 2. Вторая сторона платы оставлена металлизированной и используется в качестве экрана, ее надо соединить в нескольких местах по контуру с общим проводом. Входной и выходной разъемы (любые коаксиальные) устанавливают на задней панели, в качестве которой можно использовать отрезок фольгированного стеклотекстолита, припаяв его к плате. Реле К1 и К2 желательно припаять, по крайней мере, в одной точке к плате, если, конечно, их корпус можно будет залудить, в противном же случае их надо приклеить. Переключатели SA1 и SA2 устанавливают на передней панели, там же размещают светодиод и резистор R7, когда необходима световая индикация включения конвертера.

В устройстве допустимо применять

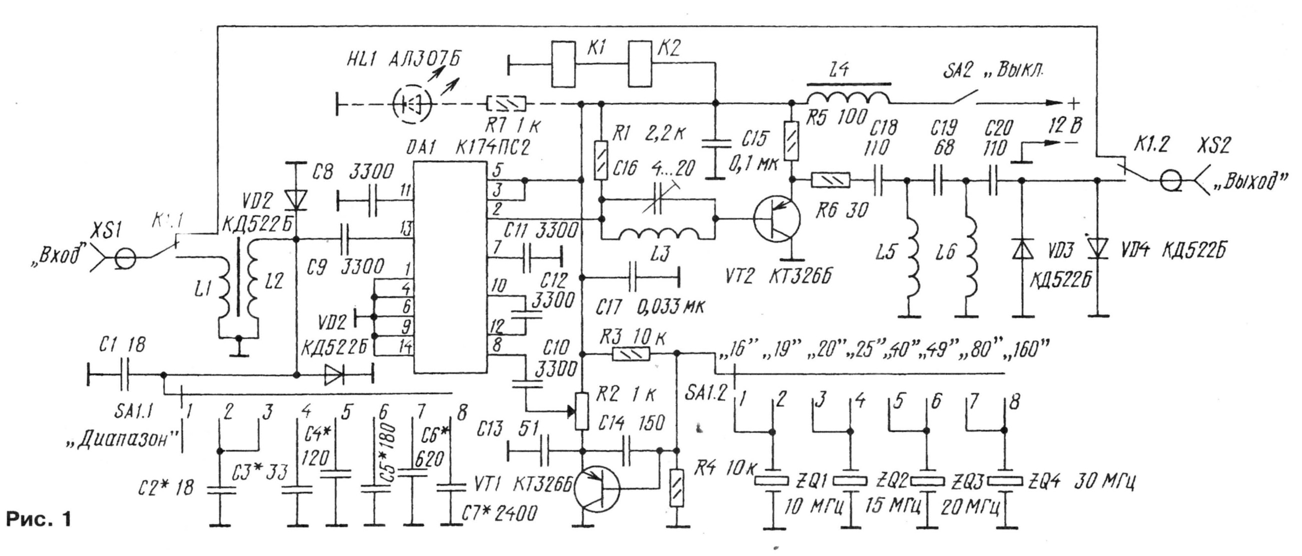


Рис. 1

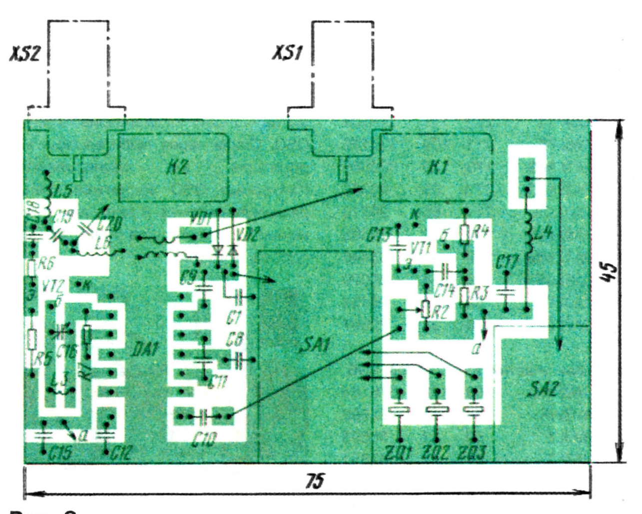


Рис. 2

транзисторы КТ363А, КТ363Б, диоды КД503А, КД521 с любым буквенным индексом. Подстроечный конденсатор C16 — КТ4-25, остальные — КСО, КМ, КД, КТ или аналогичные импортного производства. Реле K1 и K2 — РЭК43 с напряжением срабатывания 5...5,5 В, если применить реле на напряжение 12 В, то каждое из них надо включить параллельно конденсатору C15. Резистор R2 — СП3-19а, остальные — МЛТ, С2-33. Переключатель SA1 — ПГ2, SA2 — ПТ2, ПТ57. Катушки L1, L2 и L3 намотаны на каркасах с подстроечниками из карбонильного железа диаметром 3 мм и содержат L2 и L3 — по 30 витков провода ПЭВ-2, а L1 — 6 витков того же провода поверх L2. Дроссель L4 — ДМ индуктивностью 40...100 мкГн. Катушки L5 и L6 — бескаркасные, намотаны проводом ПЭВ-2 0,4 на оправке диаметром 5 мм и содержат по 8 витков.

Налаживание начинают с проверки работоспособности гетеродина. Затем подключают конвертер к трансиверу и проверяют работоспособность в целом. Начать лучше с приема радиовещательных АМ станций. Настроившись на одну из них, желательно маломощную, резистором R2 устанавливают минимальный уровень сигнала гетеродина, при котором коэффициент передачи смесителя (громкость станции) еще не уменьшается. Затем настраивают входной контур, начиная с диапазона 16 м. Трансивер настраивают на участок, где должны приниматься станции этого диапазона. Чтобы определить этот участок, к частоте гетеродина надо прибавить частоту сигнала. Вращая подстроечник, добиваются максимальной громкости приема. Если настройка будет производиться с эфира, т. е. на слух, делать это надо в дневное время, так как этот диапазон "дневной".

После этого подстроечник фиксируют и настраивают входной контур на других диапазонах, но теперь — подбором конденсаторов C2—C7. Затем конденсатором C16 настраивают контур L3C16 на частоту 30 МГц. На слух это сделать трудно, но если нет приборов, надо попробовать настроить его по минимуму интерференционных свистов и при условии, что он не попадет в диапазон рабочих частот трансивера.

Если для приема использовать полноразмерную стационарную антенну, то на некоторых КВ диапазонах уровень сигналов и помех может быть слишком большим. Тогда на входе нужно поставить регулятор уровня, который удобно разместить на передней панели. Он представляет собой переменный резистор сопротивлением 100...220 Ом; лучше, если он будет с выключателем. Катушку L1 отключают от контактов реле, резистор включают параллельно L1, а его движок соединяют с освободившимся контактом реле K1.1.

Для 40-канальных трансиверов с АМ и ЧМ возможен прием станций только с амплитудной модуляцией, поэтому частоты гетеродина надо изменить, а с целью упрощения его можно сделать перестраиваемым. Входной контур также придется перестраивать по частоте, для этого используется двухсекционный конденсатор переменной емкости или два варикапа с большим коэффициентом перекрытия по емкости.

В принципе, питать конвертер можно от любого источника напряжением 9...12 В, но все-таки лучше питать его от самого трансивера, причем сделать их работу взаимосвязанной. Дело здесь в следующем: если трансивер будет работать отдельно, то всегда остается опасность "выжечь" конвертер мощным сигналом передатчика самого трансивера. Выход из этой ситуации — блокировка передатчика в то время, пока работает конвертер.

Сделать это можно по-разному. Один из вариантов предлагается ниже. В самом трансивере на задней панели устанавливают специальное гнездо для питания конвертера, подойдет, например, малогабаритное гнездо для головного телефона. Питание конвертера можно подать от шины питания приемника, тогда при переходе в режим передачи конвертер будет обесточен и реле K1, K2 отпустят, но их быстродействия может не хватить и тогда конвертер выйдет из строя.

Более надежным будет следующий вариант. Понадобится малогабаритное реле с размыкающими контактами, с напряжением срабатывания не более 3 В и сопротивлением обмотки не более 100 Ом, подойдет, например, реле РЭС-55 с сопротивлением катушки 96 Ом. Обмотку реле включают между шиной питания трансивера и гнездом питания конвертера, а в самом конвертере параллельно конденсатору C15 надо установить стабилитрон с напряжением стабилизации 9...9,1 В. Контакты реле надо включить в разрыв провода управления включением передатчика, идущего от микрофонной тангенты. Тогда при включении конвертера реле, установленное в трансивере, сработает и его контакты разорвут цепь кнопки "Передача". ■



НОВОСТИ

Палестине (20-я зона WAZ и 39-я зона ITU) выделен блок позывных, начинающийся с символов E4. Для диплома DXCC связи будут засчитываться с 1 февраля, а заявки приниматься с 1 октября этого года. Связи с Палестиной (ZC6, DELETED COUNTRY с 30 июня 1968 года) в зачет за E4 на диплом DXCC не идут.

СОРЕВНОВАНИЯ

Календарь

В мае будут проходить следующие соревнования по радиосвязи на коротких волнах:

5—8 мая — Радиоэкспедиция "Победа-54" (8—21 UTC, первый тур, все виды работы)

8—9 мая — Радиоэкспедиция "Победа-54" (21—21 UTC, второй тур, все виды работы)

1—2 мая — ARI INTERNATIONAL DX CONTEST (20—20 UTC, CW/SSB)

8—9 мая — A.VOLTA RTTY DX CONTEST (12—12 UTC, RTTY)

8—9 мая — CQ M CONTEST (21—21 UTC, CW/SSB)

15 мая – "RADIO" MAGAZINE CONTEST (5—9 UTC, CW/SSB)

15 мая — EU SPRINT (15—19 UTC, CW)

22—23 мая – BALTIC CONTEST (21—02 UTC, CW)

29—30 мая — CQ WW WPX CONTEST (0—24 UTC, CW)

RTTY соревнования

В список RTTY соревнований, которые пройдут до конца года, включены как "чистые" RTTY CONTEST, так и соревнования, где допускаются RTTY связи.

24—25 апреля — SP DX RTTY CONTEST (0—24 UTC)

1—2 мая — ARI INTERNATIONAL DX CONTEST (20—20 UTC)

8—9 мая - A. VOLTA RTTY DX CONTEST (12—12 UTC)

12—13 июня — ANARTS WW RTTY CONTEST (0—24 UTC)

17—18 июля — NORTH AMERICAN RTTY QSO PARTY (18—6 UTC)

24—25 июля — RUSSIAN WW RTTY CONTEST (0—24 UTC)

14—15 июля — SARTG WW RTTY CONTEST (0—16 UTC)

28—29 августа — SCC RTTY CHAMPIONSHIP (12—12 UTC)

25—26 сентября — CQ WW RTTY CONTEST (0—24)

16—17 сентября — JARTS WW RTTY CONTEST (0—24 UTC)

6—7 ноября — UKRAINIAN DX CONTEST (12—12 UTC)

13—14 ноября — WAE RTTY CONTEST (0—24 UTC)

4—5 декабря — TARA RTTY SPRINTS CONTEST (18—2 UTC)

11—12 декабря — OK RTTY DX CONTEST (0—24 UTC)

На приз журнала "Радио"

С 7 по 10 мая 1999 года в Воскресенском районе Московской области пройдет чемпионат РФ по радиосвязи в ограниченном классе на приз журнала "Радио" (" Белое озеро"). Возрастные группы: взрослые, старшие школьники (до18 лет), младшие школьники (до15 лет). Состав команды от одного до трех человек. Аппаратура спортсменов — радиостанция Р-108м без каких — либо переделок. Проживание — на базе отдыха "Белое озеро".

Связаться с председателем оргкомитета Игорем Григорьевым (RV3DA) можно: в эфире через RK3DZD; по почте — 140411 Коломна — 11, аб. ящ. 11; по телефону (09661) 3-10-41(в рабочие дни кроме вторника с 19.00 до 22.00, в выходные с 11.00 до 22.00, просить Григорьева Игоря); по электронной почте rk3dzd@kolomna.ru

Мини-тест "Победа-53"

По зачетным подгруппам приведены место, позывной, очки.

Индивидуальные радиостанции (ветераны войны)

1	U3LA	2894
2	U5RK	2307
3	U3ST	1817
4	U5RN	1634
5	U1BA	1024

Индивидуальные радиостанции (остальные участники)

1	RW3XX	4388
2	RW3QF	3908
3	UA3RH	3569
4	UA3QOG	3557
5	EU6AA	3067
6	RA3WDV	2871
7	UA3SHD	2831
8	UT5EFV	2777
9	UA3DCH	2727
10	UA3WX	1663
11	RW3WX	1442
12	RW4HO	980
13	UA3NAL	159

Коллективные радиостанции

1	RK3XWD	4805
2	RU3WWR	4531
3	RK4HYT	3784
4	RZ3TZE	3273
5	UR4CXR	3178
6	RK4HZR	2502
7	RK9JWR	2386
8	RK4HZS	2291

Наблюдатели

1	UA3—155—28	2457

IOTA CONTEST 1998

Эти соревнования неизменно пользуются популярностью. В прошлогодних соревнованиях, итоги которых опубликованы в журнале "RadCom", отмечено, что отчеты прислали 315 островных участников, 449 неостровных и 38 наблюдателей. Кроме того, около полусотни участников выслали CHECK LOG. Здесь мы приводим результаты российских радиостанций (место, позывной, связи, множитель, очки).

Островные станции — несколько операторов

36	RK0FWL/P	623	136	741880
48	RZ0ZWA/P	708	70	408170
66	RZ0LWA	286	67	177617

Островные станции – 24 часа, MIXED

9	RA1QQ/1	—	—	219327
11	UA0FDX	169	69	142071

Остальные участники – 12 часов, CW

6	RU4WE	278	88	227832
11	RW1ZM/MM	420	64	180288
14	UA4QK	192	80	164640
17	UA3LPF	270	63	150066
18	UA4SS	260	67	149008
30	UA0LS	231	57	121752
36	UA1AAN	247	59	92807
37	UA3NEA	200	51	88026
40	RX3AP	179	44	75152
49	RA3XA	—	—	52704
52	RA3UAG	116	46	48208
65	UA3TU	81	34	27166
76	RK3AD	79	28	21616
79	RW6AVP	45	32	18912
92	UA0ZC	48	26	12558
100	RA0JX	74	12	8208
101	RA3WDK	35	21	7770
102	RU3DG	51	16	7568
105	UA1CGS	35	23	6913
106	UA4SCB	58	14	6692
117	RX3API	—	—	1920

Остальные участники – 12 часов, MIXED

8	RX9WN	252	116	353104
9	RV6LFE	311	109	335175
11	UA1OMS	173	129	320565
20	RA1QGO	277	65	40335
25	UA0ACG	211	65	99710
32	RA9AUH	130	55	79695
36	UA1ZMM	179	43	65446
55	UA3DJY	76	34	29070
57	UA0YAY	50	42	28434
61	UA0KCL	56	32	22307

Остальные участники – 12 часов, SSB

5	UA9XMC	400	108	376164
28	RU3WR	146	58	82592
46	RV3LZ	90	49	56595
55	UA6XT	81	47	43851
66	RK9CWG	119	32	33728
71	RX1AI	56	39	29640
73	U1BA	76	31	28365
97	RX1MX	30	23	9890
104	UA0APP	35	7	5457
106	RX9UKF	24	16	4912
117	UA0ANT	13	10	1750
123	UA3RCM	15	3	336

Остальные участники – 24 часа, CW

2	RA3XO	668	183	1167174
5	UA0ZDA/6	941	98	619066
10	RW1AI	376	116	429432
15	RK3UWA	357	114	387714
25	RW1ZZ	257	74	171458

Остальные участники – 24 часа, MIXED

1	UA6AF	1081	335	3532368
2	RK3AWL	1377	261	2963394
9	RV1AC	1042	110	836110
16	RZ3FW	232	175	565775
25	RA3NC	217	123	284007
29	UA4AO	181	98	227322
35	RW9QA	263	73	171185
36	UA6BS	142	87	170376
39	RX9CAP	97	62	74648
46	UA3YAF/3	60	55	45155
49	UA0SFN	40	39	23010

Остальные участники – 24 часа, SSB

5	RK3DZD	600	135	689490
7	RX0AE	594	114	581172
14	RA3DEJ	232	108	271728
22	UA3I.HL	192	72	148392
31	RZ9SR	191	61	114009
37	UA0AOZ	113	69	85146
41	RW1QF	68	68	69360
44	UA4AVN	121	41	41615

Наблюдатели – 12 часов, MIXED

1	UA0KL/6	—	—	3835

Наблюдатели – 12 часов, SSB

4	UA9—165—55235	92		237912
10	UA3—170—847134	38		41496
12	UA3—155—77636	26		13650
15	UA3—155—75	7	5	425

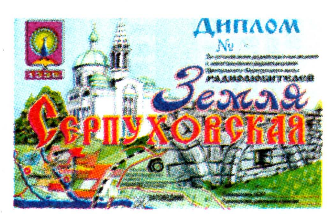
Наблюдатели – 24 часа, SSB

1	UA3—143—1611	152	840256
2	UA3—155—28451	133	568841

ДИПЛОМЫ

Диплом "Земля Серпуховская"

Этот диплом учрежден Центральным Серпуховским клубом радиолюбителей (ЦСКР). При работе на КВ диапазонах надо провести 5 QSO с членами ЦСКР или QSO с одним из ветеранов клуба — U3EL или U3DF. При выполнении условий диплома только на диапазоне 160 метров достаточно установить 3 связи, на диапазоне 2 метра — 2 QSO, на диапазоне 70 см — 1 QSO. Связи через любительские УКВ репитеры не засчитываются. Повторные QSO засчитываются на разных диапазонах. В зачет идут связи, начиная с 12 сентября 1998 года. Вид работы — любой.



Стоимость диплома для соискателей из России 15 рублей, для соискателей из стран СНГ 20 рублей, для соискателей из всех остальных стран 5 IRC. Заявку (выписку из аппаратного журнала) и оплату (почтовый перевод) направляют по адресу: 142203, Россия, Московская обл., Серпухов—3, аб. ящ. 155, Елагину Владимиру Александровичу (RK3FV). На бланке почтового перевода необходимо полностью указать Ф.И.О. адресата.

Члены ЦСКР:

RA3DCC, RA3DCH, RA3DCQ, RA3DGS, RA3DNC, RA3DIM, RA3DKA, RA3DKI, RA3DME, RA3DOU, RA3DQJ, RA3DTN, RA3DTY, RA3DU, RA3DUM RK3DH, RK3DM, RK3DYC, RK3FD, RK3FE, RK3FH, RK3FY, RK3FV, RN3DN, RN3DW, RN3FA, RU3DBG, RU3DCJ, RU3DD, RU3DDD, RU3DIN, RU3DJA, RU3DJT, RU3DJU, RU3DM, RU3DOW, RU3DQF, RU3DQT, RU3DQG, RU3DQH, RU3DQU, RU3DQV, RU3DRB, RU3DRD, RU3DSD, RU3DSF, RU3DTN, RU3DTQ, RU3DVQ, RU3DVR, RU3FA, RV3DAA, RV3DAT, RV3DBZ, RV3DDM, RV3DEA, RV3DEB, RV3DED, RV3DEU, RV3DEX, RV3DJA, RV3DFY, RV3DGF, RV3DL, RV3DLV, RV3DLW, RV3DLX, RV3DLY, RV3DMA, RV3DME, RV3DMM, RV3DMX, RV3DMZ, RV3DNB, RV3DOF, RV3DOH, RV3DQF, RV3DTI, RW3DA, RW3DAS, RW3DAT, RW3DBG, RW3DDH, RW3DDJ, RW3DDL, RW3DDM, RW3DED, RW3DFP, RW3DHR, RW3DHQ, RW3DHT, RW3DHV, RW3DHS, RW3DHU, RW3DLY, RW3DLX, RW3DOH, RW3DKN, RW3DNS, RW3DPX, RW3DPW RX3DFS, RX3DHV, RX3DIG, RX3DIN, RX3DRB, RX3DVF, RX3DVL, RZ3DW, RZ3FS, RZ3DYT, RZ3DXG, U3DF, U3EL, UA3DDP, UA3DGG, UA3DUF, UA3DSH. ■

СВЯЗЬ: СРЕДСТВА И СПОСОБЫ

- *Отрасль "Связь" — итоги 1998 г. и ближайшие ее перспективы*
- *Современное состояние и перспективы ВСС России*
- *Переносной измерительный комплекс для исследования электромагнитной обстановки*
- *Шлюзовая радиостанция*
- *Разработка отечественной коммутационной техники: опыт АТСЦ-90*

Ответственный редактор
Гороховский А.В.,
тел. 207-05-65
E-mail: connect@paguo.ru

ОТРАСЛЬ "СВЯЗЬ" — ИТОГИ 1998 г. И БЛИЖАЙШИЕ ЕЕ ПЕРСПЕКТИВЫ

В начале нынешнего года состоялась расширенная итоговая коллегия Госкомсвязи РФ. Рассказывая об этой коллегии, мы будем касаться главным образом вопросов электрической связи. Как отметил председатель Госкомсвязи России **А. Е. Крупнов**, разразившийся в стране в августе прошлого года финансовый кризис не мог не сказаться на работе отрасли "Связь". Его последствия особо сильно сказались на начавшемся формироваться среднем классе — заметно уменьшилась его численность и деловая активность, что привело к снижению темпов роста новых и нетрадиционных услуг связи. Произошло не только замораживание предоставления услуг, но и отказ от них, хотя в целом по отрасли сокращения абсолютных объемов предоставляемых услуг не произошло.

Вместе с тем вместо увеличения объема отечественных инвестиций в 1,3 раза произошло их снижение примерно на 10 %. Объем иностранных инвестиций упал более чем в 2,5 раза. Это объясняется снижением доверия к состоянию экономики страны отечественных и иностранных инвесторов. Более чем в 2 раза сократилось привлечение денежных средств населения на реализацию президентской программы "Российский народный телефон". В сложных условиях проходила реализация Указа президента "О совершенствовании работы электронных средств массовой информации", которым, в частности, предусматривалась передача в ведение Всероссийской государственной телерадиокомпании (ВГТРК) государственных предприятий, осуществляющих распространение и трансляцию телевизионных и радиовещательных программ. Не выполнены сроки по восполнению космической группировки спутников связи, поэтому сейчас совместно с Российским космическим агентством принимаются необходимые меры, которые должны обеспечить вывод на орбиту современных спутников "Экспресс-А".

Резкий скачок курса доллара привел к тяжелым последствиям подотрасли "Электросвязь", в которую вложен наибольший объем иностранных инвестиций. В результате большинство предприятий стали убыточными.

В 1998 г. не удалось проведение эффективной тарифной политики, что также не могло существенно не отразиться на результатах деятельности предприятий электросвязи.

Только ранее накопленный потенциал позволил не допустить катастрофического обвала отрасли и сохранить существующую систему расчетов за услуги связи. Общий валовой доход за 1998 г. по отрасли составил примерно 54 млрд рублей (возрос по сравнению с 1997 г. на 109 %, а по организациям электросвязи — на 109,8 %). Администрация связи в основном своевременно и полностью рассчитывается с бюджетами всех уровней и внебюджетными уровнями. Хотя ряд предприятий связи являются крупными должниками федерального бюджета.

В соответствии с программой антикризисных мер предусмотрено сокращение строящихся объектов, перенос по срокам ввода некоторых мощностей предприятий электросвязи.

Но несмотря на усиление влияния кризисных факторов экономики, необходимо развивать новые услуги и технологии на телекоммуникационных сетях. Одна из важнейших задач — преодоление последствий кризиса и создание условий для перехода к устойчивому росту. С этой целью должно быть продолжено совершенствование тарифной политики, обеспечение полного возмещения затрат на предоставляемые услуги (кроме услуг сельской телефонной связи и почты). Для реализации этой важной задачи, в частности, будет продолжено введение в городах повременного учета стоимости телефонных переговоров (он уже введен примерно в 50 городах России).

На оздоровление финансового положения отрасли позитивное влияние оказывает предоставление новых услуг, расширение их номенклатуры. Цифровизация сетей должна позволить предоставлять весь спектр услуг Интернета, телематических служб, телемедицины, дистанционного обучения, интеллектуальных услуг. Сегодня же, несмотря на возможности цифровых сетей, многие новые услуги не предоставляются.

А. Крупнов особо отметил, что на сотовых сетях стандарта GSM-900 из 50 компаний внутренний роуминг предоставляют лишь примерно 25 %. Коэффициент задействования цифровых технологий на АМТС ниже нормативных уровней.

Особо было подчеркнуто, что как бы ни было сложно работать в новых условиях, каждое предприятие обязано найти средства для решения "Проблемы 2000 года", что чрезвычайно важно для устойчивого функционирования сетей связи.

Весьма важное для развития отрасли значение имеет введенный в начале года закон о приоритетном применении отечественной техники. Конечно, она должна отвечать современным требованиям, предъявляемым к телекоммуникационным системам и средствам. Важным элементом в решении этой задачи является проведение конкурсов среди создателей новой техники.

Выступивший на заседании коллегии заместитель председателя правительства РФ **В. Б. Булгак** подчеркнул, что связисты неплохо поработали в последние годы. Созданные новые телекоммуникационные сети чрезвычайно важны для такой необъятной страны, какой является Россия. В условиях становления новой российской государственности, совершенствовании федеративного устройства связь призвана сыграть важную консолидирующую роль. Россия не может пойти на раздел и любой передел телекоммуникационных сетей.

Накопленный потенциал, что уже отмечалось, позволил отрасли относительно благополучно пережить августовский финансовый крах. Но наступивший год будет чрезвычайно трудным, в том числе и для предприятий связи. Надо очень разумно, целенаправленно использовать все имеющиеся в отрасли ресурсы.

Связистам предстоит отработать тарифы, привести их в строгое соответствие с затратами, с учетом возможного спроса и платежоспособности потребителей услуг. Постановлением правительства от 28 декабря 1998 г. предусматривается перевод тарифов на услуги местной телефонной связи на федеральный уровень — они будут регулироваться в основном в центре. При этом, конечно, следует учитывать специфику регионов, областей, зон. Кстати, это — общемировая практика.

Правительство продолжает работу по совершенствованию структуры отрасли. В 1999 г. планируется создать федеральное государственное унитарное предприятие "Российская почта". Будут определены формы управления предприятиями телерадиовещательного комплекса, в том числе и теми, которые вошли в ВГТРК.

В 1999 г. приоритетным направлением для Госкомсвязи РФ будет межведомственная координация работ по "Проблеме 2000 года", о которой много говорят и пишут, но, к сожалению, пока еще мало делают конкретного. Госкомсвязи РФ должен проводить эту работу не только в рамках правительственной комиссии по этой проблеме, но и как федеральный орган исполнительной власти по самостоятельным планам.

Важной задачей государственного значения является модернизация и дальнейшее развитие спутниковой группировки. Перед Госкомсвязи, РКА и Минобороны правительством поставлены задачи по продвижению в практику технологий глобальных систем подвижной персональной связи на российский рынок телекоммуникаций.

Развитие спутниковых систем связи будет осуществляться в соответствии с федеральной космической программой России с привлечением в основном внебюджетных средств и интеграции российской промышленности с ведущими зарубежными компаниями, что очень важно для преодоления нашего отставания в этой области.

Более высокими темпами должны проводиться работы по цифровизации спутниковой связи, телевизионного и звукового вещания, где мы существенно отстаем от зарубежных стран. Многое для развития рынка услуг связи могут дать многофункциональные кабельные сети для хозяйства городов и населения.

Важная задача — обеспечение информационной безопасности — иногда решается по остаточному принципу, а в условиях информационного общества она приобретает первостепенное значение. Очень важно творческое сотрудничество в области исследований и разработок современных телекоммуникационных систем и средств связи. Не следует при этом забывать, что за рубежом все еще звучит мысль, что Россия запрограммирована на отставание в вопросах исследований и разработок и поэтому не будет конкурентом на мировом рынке.

При этом остается актуальной активизация участия иностранного капитала в отечественных компаниях связи.

В. Б. Булгак отметил также, что на рынке мобильных сетей связи происходит немало неоправданного дублирования, распыления инвестиций, псевдоконкуренция. В условиях низкой платежеспособности населения нужно работать рыночно, но с учетом нашей российской действительности, а не стремиться копировать европейский или американский опыт. Пришло время, наверное, разумно распорядиться нашим рынком мобильной связи на основе экономической и технологической целесообразности. Мировая практика показывает, что все-таки идет укрупнение компаний.

В заключение заместитель председателя правительства подчеркнул, что сейчас краеугольным камнем экономической политики страны является развитие отечественной промышленно-производственной базы. Это основа основ национальной экономики. И связисты должны внести свой существенный вклад в решение задач, сформулированных правительством в прогнозе социально-экономического развития страны на 1999 г.

А. ГОРОХОВСКИЙ

Основная составляющая телекоммуникационной инфраструктуры России — Взаимоувязанная сеть связи (ВСС), о принципах которой рассказывалось в предыдущем номере журнала. ВСС предоставляет народно-хозяйственному комплексу и населению страны десятки миллиардов услуг связи в год по передаче телефонных, документальных сообщений, звукового и телевизионного вещания.

Население России составляет 3 % от всего населения земного шара и обладает 4 % от мирового количества телефонов (табл. 1). По объему, т. е. количеству телефонных аппаратов, ВСС России является шестой в мире страной, а телефонная плотность (20,2 %) лишь незначительно превышает среднемировое значение.

Широко разветвленная, охватывающая всю территорию страны, ВСС России содержит сотни крупных узлов связи, тысячи коммуникационных станций, радиопередающих и приемных станций, сотни тысяч километров кабельных, радиорелейных и спутниковых линий, десятки тысяч гражданских сооружений. На ВСС используется как устаревшее аналоговое, так и новейшее цифровое оборудование. Все это в комплексе представляет собой мощный фундамент, на базе которого может успешно развиваться телекоммуникационная сеть России.

Начиная с 1993 г. на магистральной первичной сети ВСС в строй введены крупные волоконно-оптические и радиорелейные линии передачи, оборудованные системами синхронной цифровой иерархии (СЦИ), пересекающие территорию страны с Запада на Восток и с Севера на Юг. Построена самая протяженная в мире цифровая радиорелейная линия передачи Москва—Хабаровск, параллельно которой прокладывается волоконно-оптический кабель, что существенно повысит количественные и качественные показатели российской части мирового цифрового кольца связи.

Завершение цифровизации основных станций и узлов коммутации междугородной телефонной сети позволит удовлетворить на 10 лет потребности страны в услугах междугородной связи. По состоянию на 1 января 1999 г. задействованная емкость телефонных станций была доведена до 28,27 млн телефонов, а телефонная плотность на 100 жителей — до 20,2 %.

Большие перемены произошли в организации международной связи. В настоящее время международную связь обеспечивают семь современных электронных международных телефонных станций (МнТС) и цифровые потоки шести международных волоконно-оптических линий связи суммарной емкостью более 60 тыс. каналов. Это стало возможным благодаря реализации международных проектов: Россия—Дания, Италия—Турция—Украина—Россия, Россия—Япония—Корея.

Россия получила три независимых выхода на глобальную сеть электросвязи. Замкнув мировое телекоммуникационное кольцо (часть которого пока еще составляет только ЦРРЛ), она смогла организовать наиболее рациональный путь трафика из Европы в Тихоокеанский регион. Россия имеет автоматическую связь со 193 странами мира. Сейчас строятся международные линии связи с Украиной, Белоруссией, Монголией, Латвией, Казах-

СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ ВСС РОССИИ

В. МОСКВИТИН, В. ШЕВАТОВ, г. Москва

станом. Россия не только обеспечила себе полноправное вхождение в мировое телекоммуникационное сообщество, но и решила проблему международной связи на ближайшие 10...15 лет.

Развитие сетей телефонной подвижной радиосвязи базируется на создании наземных и спутниковых телекоммуникационных сетей.

Для подвижной связи на перспективу в качестве федерального принят цифровой стандарт GSM. До его широкого внедрения к 2000 г. предполагается создать федеральную аналоговую сеть (стандарта NMT-450).

С целью насыщения российского рынка электросвязи услугами подвижной связи региональные сети используют также стандарты, отличные от федеральных. К таким сотовым стандартам относятся AMPS, IS-54/56 (D-AMPS), IS-95 (CDMA) и другие, а также радиальные (радиально-зоновые, транковые) сети и сети персонального радиовызова (пейджинговые сети). Число абонентов сотовой радиосвязи на 1 января 1999 г. составляло 800 тыс. Наиболее активно (в 1,9 раза) происходит рост числа абонентов сетей стандарта GSM. Число абонентов сетей персонального радиовызова — 500 тыс. Началось внедрение сетей цифрового стандарта DCS-1800, аналогичного стандарту GSM-900, но работающего в диапазоне 1800 МГц.

Перспективным направлением в области подвижной радиотелефонной связи является в ближайшем будущем развитие сетей мобильной связи третьего поколения — IMT-2000 (в Европе UMTS). В странах Западной Европы выдачу лицензий операторам этих сетей планировалось начать уже в начале 1999 г. Начало предоставления услуг в этих сетях планируется в 2000 г.

Для подвижной связи все заметнее будут использоваться космические аппараты на низких (LEO), средневысотных (MEO) и геостационарных (GEO) орбитах. В число глобальных спутниковых систем такой связи входит российская система «Гонец».

Развиваются телематические службы, которые принимают на себя все большую нагрузку документальной электросвязи. Наибольшими темпами развиваются факсимильные службы: телефакс и пункты коллективного пользования (ПКП) факсимильной связью.

Широкое распространение получили различные виды служб электронной почты, которые обеспечивают передачу документальных сообщений методом промежуточного накопления с последующей передачей и методом электронного почтового ящика. Они не имеют диалогового (интерактивного) режима работы, но обеспечивают много новых услуг для пользователей.

Служба передачи данных (ПД) по телефонной сети общего пользования (ТфОП) используется очень широко, число ее пользователей превышает 100 тыс. и будет продолжать расти, в то время как число пользователей служб ПД с некоммутируемыми каналами постоянно уменьшается. Однако известную роль эти службы сохранят и в перспективе. Аналоговые же каналы будут заменяться цифровыми.

Значительное развитие получило телевизионное (ТВ) и звуковое (ЗВ) вещание в основном за счет создания и распределения программ коммерческих телерадиокомпаний. Практически во всех городах России с населением более 500 тыс. человек сегодня насчитывается пять и более эфирных ТВ каналов.

В соответствии с отчетными данными на 1 января 1999 г. ТВ вещанием в России было охвачено: всего — 99,8 %; двумя и более программами — 96,6 %; тремя — 65,2 %; четырьмя и более — 37,7 %, пятью — 25 %.

Учитывая экономическую ситуацию в стране и достигнутый уровень развития передающих сетей и сетей каналов подачи программ телевидения и звукового вещания, предусматривается обеспечение городского и сельского населения "социально-гарантированным" блоком государственных программ в объемах не ниже социальных нормативов. В число программ "социально-гарантированного" блока входят:

— по телевидению — "Общественное российское телевидение" ("ОРТ"),"Россия" ("РТР"), региональные (по одной программе в регионе);

— по звуковому вещанию — "Радио России", "Маяк", "Радио 1", региональные (по одной программе в регионе).

Каковы основные стратегические направления дальнейшего развития ВСС России?

Прежде всего, это всеобщая цифровизация процессов формирования, обработки, коммутации и передачи информации, поэтапное строительство цифровых сетей преимущественно в структуре синхронной цифровой иерархии и технологии асинхронного режима переноса (АТМ) на базе волоконно-оптических, радиорелейных и спутниковых линий связи. Не менее важен переход к цифровой сети с интеграцией служб (ЦСИС) и широкополосной цифровой сети с интеграцией служб (Ш-ЦСИС) со значительным расширением номенклатуры услуг связи и информатизации; формирование услуг мультимедиа, интеллектуальных сетей (ИС) массового обслуживания, дальнейшее развитие сетей подвижной радиосвязи на базе сотовых структур и глобальных спутниковых подвижных систем.

Всеобщая цифровизация подразумевает как использование цифровых технологий в сетях ВСС, так и использование цифровых форм информационных сигналов. Все сети должны иметь возможность передавать данные. Тогда они смогут транспортировать любую информацию, превращенную в цифровую форму. И наоборот, любая цифровизованная информация может быть передана по любой имеющейся сети связи.

На современном этапе для цифровизации транспортной сети ВСС базовой является технология синхронной цифровой иерархии (СЦИ).Выбор этой технологии обусловлен следующими основными факторами: высокая пропускная способность; приспособляемость аппаратуры СЦИ к использованию в кольцевых линиях передачи, обеспечивающих гибкость работы; разветвленное программное обеспечение. Можно реализовать аппаратуру СЦИ в режимах выделения/введения и оперативного переключения контейнеров (групповых трактов) из одного тракта в другой, что позволяет легко перестраивать сеть при аварийных ситуациях и плановых переключениях. Важными факторами являются также сетевая совместимость с технологией АТМ и интеграция функций передачи и коммутации.

Перспективна для современного этапа развития технология АТМ, которая позволяет унифицировать доступ к транспортной сети источников информации различных типов, осуществлять автоматическую коммутацию и самомаршрутизацию информационных сигналов самой различной природы, интегрировать функции передачи и коммутации, получить высокую степень интеллектуализации и, как уже отмечалось, полную совместимость с технологией СЦИ.

Оборудование АТМ имеет набор разнообразных интерфейсов, способных представлять широкую номенклатуру услуг, начиная от традиционных транспортных услуг и заканчивая организацией интегрированных корпоративных сетей, в которых обеспечивается не только качественная телефонная связь, но и связь между локальными сетями (ЛС) организаций, проведение видеоконференций телевизионного качества.

Высокий уровень развития транспортной сети и тенденции, связанный с расширением номенклатуры услуг, способствуют переходу к структуре сети ЦСИС, а в дальнейшем к созданию широкополосной сети с интеграцией служб (Ш-ЦСИС), формированию мультимедиа. Основой для построения Ш-ЦСИС является сочетание технологий СЦИ и АТМ. Технология АТМ открывает хорошие перспективы для представления широкополосных услуг оконечным пользователям абонентам как квартирного, так и делового сектора.

Часть услуг сети АТМ операторы связи предлагают уже сейчас: для квартирного сектора — это кабельное телевидение и видео по требованию; для делового сектора — организация мультимедиа конференций, которая повышает эффективность производственной деятельности

Таблица 1

Параметр	Мир	Россия
Территория, млн км^2	136	17
Население, млн	5700	147,5
Число телефонов, млн	700	28,27
Телефонная плотность, %	13	20,2

Таблица 2

Классы служб электросвязи	Примеры приложений служб электросвязи	Прогнозируемая важность	
		на ближайшее будущее	на перспективу
Интерактивная речь	Телефония Аудиоконференция	Высокая	Высокая, но меньше, чем сегодня
Передача изображений в реальном масштабе времени	Факсимильная связь	Высокая	Низкая
Электронная почта	Текстовая почта Голосовая почта Факсимильная почта	Низкая	Средняя
Поиск мультимедийных документов	WWW («Всемирная паутина») Базы данных изображений Видеотекс	Низкая	Высокая
Видео по требованию	Фильмы по требованию Новости по требованию Музыка по требованию Каналы по требованию	Низкая	Средняя
Интерактивное видео	Видеотелефония Видеоконференция Интерактивные игры (включая виртуальную реальность) Телепродажа Телемедицина Телеобучение	Низкая	Высокая
Совместная работа компьютеров	Дистанционная работа Кооперативное редактирование Кооперативное конструирование	Низкая	Высокая
Сбор информации вещательного телевидения, аудио, данных	Производство программ вещания	Низкая	Средняя
Распределение информации вещательного телевидения, аудио, данных	Вещание телевидения Раздельное вещание Оплата за просмотр Оплата за канал	Средняя	Высокая
Распределенная обработка	Распределенное производство Управление товарами в реальном масштабе времени Электронный перевод платежей в пункт продажи Административное управление сетью и службой	Низкая	Высокая
Многоточечный поиск информации в реальном масштабе времени	Видеонаблюдения Сбор новостей Исследования реального рынка Наблюдение за публикой Дистанционное голосование	Низкая	Средняя

специалистов. Мультимедиа-конференция обеспечивает непосредственный контакт участников и способствует повышению взаимопонимания, совместную разработку документов, обмен файлами. Пользователям персональных компьютеров предлагается предоставление доступа к сети Интернет.

Мировой опыт показывает, что наибольшая экономическая эффективность телефонных сетей ВСС (ТфОП) может быть получена на основе технологии интеллектуальных сетей связи, которая на ТфОП расширяет спектр новых услуг связи.

Интеллектуальным сетям связи присущ ряд важных свойств: возможность быстрой разработки и ввода в эксплуатацию новых услуг с минимальным вмешательством в функционирование сети; изменение характеристик услуг в соответствии с требованиями абонентов; централизованное управление услугой и одновременное предоставление абоненту прав и возможностей изменять характеристики его услуги в рамках договора. В интеллектуальных сетях реализовано отделение функций предоставления услуг от функций коммутации, т. е. существующие ТфОП используются только как средства доступа к услуге, а функции предоставления услуг выполняются специализированным оборудованием.

Наиболее популярны такие услуги интеллектуальных сетей, как бесплатный вызов, телеголосование, альтернативная оплата, услуги за дополнительную плату, персональный номер.

Развитие сетей подвижной радиосвязи на базе сотовых структур и глобальных спутниковых подвижных систем связи тесно связано с цифровизацией ВСС и по мере насыщения ее цифровыми системами передачи и цифровыми станциями коммутации. С большой степенью вероятности можно ожидать в России к 2005 г. 4,5...6,0 млн подвижных абонентов, при этом федеральная сотовая сеть стандарта GSM будет иметь до 2 млн абонентов и федеральная сеть стандарта NMT-450 — до 1 млн абонентов; сотовые сети стандартов AMPS, DAMPS — до 1 млн абонентов; сотовые региональные сети других типов — до 0,5 млн абонентов; глобальные сети на базе систем спутниковой связи — до 1 млн абонентов.

Для предоставления подвижным и стационарным абонентам широкого перечня услуг подвижные наземные и спутниковые сети связи подключаются к ТфОП и ЦСИС на различных уровнях: местном, внутризоновом, междугородном и международном.

Внедрение на ВСС новых сетевых технологий, о которых говорилось выше, и введение дополнительных сетевых средств (узлов интеллектуальной сети, узлов электронной почты и т. п.), использование новых видов терминалов (факсимильные аппараты в телефонной сети, персональные компьютеры в качестве абонентских терминалов и т. п.) приведут к расширению номенклатуры служб и услуг. А это является одним из проявлений тенденции развития современного общества, а именно, перехода от «индустриального общества» к «информационному обществу».

Применительно к электросвязи, одному из жизненно важных компонентов инфраструктуры общества, характеристики информационного общества определяют следующие главные тенденции в развитии служб и услуг электросвязи: глобализация, т. е. создание возможности получать связь между любыми пунктами планеты (включая необжитые и малонаселенные местности, приполярные области, океаны, воздушное пространство); персонализация, т. е. создание удобных возможностей получать связь любому человеку в любое время; расширение номенклатуры служб и услуг электросвязи, в том числе с использованием новых технических решений в области IP -телефонии, интерактивных систем, сетей абонентского доступа и др. В табл. 2 приведена классификация перспективных служб связи. ■

ПЕРЕНОСНОЙ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЙ КОМПЛЕКС ДЛЯ ИССЛЕДОВАНИЯ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОЙ ОБСТАНОВКИ

Ю. КУТЕПОВ, канд. техн. наук., Е. ЧЕРЕШНЕВ, г. Москва

В "Радио", 1998, № 9, с. 63 была помещена краткая информация о демонстрировавшемся на выставке "Связь—Экспокомм-98" переносном комплексе для измерения и регистрации зон радиовидимости, разработанном московскими фирмами "Ирбис" и "Сайком". Это сообщение вызвало интерес у читателей. В публикуемой статье достаточно полно рассказывается о данном комплексе и его возможностях.

С начала 90-х годов в России началось быстрое развитие систем сотовой, пейджинговой и транковой радиосвязи. Это привело не только к конкурентной борьбе между операторами, но и к ужесточению требований к качеству систем связи со стороны контролирующих и регламентирующих органов (Госкомсвязи РФ, Госсвязьнадзор и др.).

Для технического контроля своих систем и проведения измерений на обслуживаемой территории крупные операторы связи используют хорошо оснащенные дорогостоящие автомобильные (подвижные) лаборатории. В их составе — широкий набор высокоточной измерительной аппаратуры. Подобные лаборатории контролируют все технические (и логические) параметры системы связи, в том числе и зоны уверенного приема сигналов базовых станций — так называемых зон покрытия.



Рис. 1. Переносной измерительный комплекс "ПИК-1000"

Однако для средних и малых компаний такие передвижные лаборатории слишком дороги. Именно для них был разработан малогабаритный возимый/носимый измерительный комплекс "ПИК-1000" (рис. 1). Основная задача, решаемая этим комплексом, — проведение работ по определению зон покрытия. Его отличительные качества — простота, сравнительная дешевизна и надежность.

Функционально комплекс состоит из четырех частей: радиоприемной, вычислительной, навигационной и питающей (рис. 2).

Основой радиоприемной части "ПИК-1000" является компьютерный сканирующий приемник ICOM IC-PCR1000 (см. "Радио", 1998, № 4, с. 74, 75). Приемник имеет широкий диапазон частот: 0,01... 1300 МГц с шагом настройки от 1 Гц и рассчитан на прием сигналов со следующими видами модуляции: SSB (USB, LSB), CW (2,8 кГц), AM (2,8/6/15/50 кГц), FM (6/15/50 кГц), WFM (50/230 кГц). Таким образом, приемник позволяет работать практически со всеми используемыми в радиосвязи сигналами.

Чувствительность приемника (в мкВ) в зависимости от диапазона частот и вида модуляции приведена в таблице.

Диапазон частот, МГц	Чувствительность, мкВ				
	SSB	CW	AM	FM	WFM
1,8...28	0,28	0,28	1,4	-	-
28...50	0,35	0,35	1,8	0,5	-
50...700	0,2	0,2	1,0	0,32	0,79
700...1300	0,25	0,25	1,3	0,4	1,0

Встроенный громкоговоритель дает возможность контролировать на слух принимаемый сигнал. По компьютерному интерфейсу (RS-232) осуществляется управление приемником в специально разработанном фирмой ICOM формате команд. Этот протокол позволяет не только управлять всеми функциями приемника, но и считывать данные, в частности уровень принимаемого сигнала с разрешением 256 градаций.

Навигационный приемник

Предварительный широкополосный усилитель

ВЧ

Компьютерный сканирующий приемник ICOM IC-PCR1000

Система электропитания = 12 В, ~ 220 В

RS-232

NoteBook Pentium-133, RAM-32M, HDD-1.5G, SVGA

Рис. 2. Структурная схема комплекса

Следует сказать, что несмотря на заявленную в документации чувствительность приемника 0,32 мкВ в диапазоне 50...700 МГц FM реальная оцифрованная (т. е. снятая с компьютера) чувствительность несколько хуже (140 МГц FM — 1,5 мкВ). Поэтому для повышения чувствительности до 0,2 мкВ необходим дополнительный широкополосный усилитель (на 20 дБ). Величина 0,2 мкВ выбрана исходя из типовой чувствительности абонентских станций и телефонов.

Навигационная часть выполнена на основе приемника, работающего в системе GPS. Многие фирмы, выпускающие такие приемники, и широкая номенклатура моделей позволяют подобрать навигационный приемник с необходимой точностью местоопределения и для работы в заданных условиях (плотная городская застройка, открытое пространство или водная поверхность).

Наиболее удобными для пользователя являются аттестованные Госстандартом и разрешенные к гражданскому применению навигационные приемники GARMIN-25, GARMIN-30 производства американской фирмы GARMIN.

Система электропитания обеспечивает возможность эксплуатации комплекса в автомобиле от вилки, вставляемой в гнездо прикуривателя (12...13,8 В постоянного тока), или в помещении от сети переменного тока (220 В). Кроме того, встроенные аккумуляторы компьютера позволяют отключить его от комплекса и работать с компьютером автономно, что удобно для копирования файлов регистрации через интерфейс RS-232 или по встроенному модему.

В качестве вычислительного модуля используется портативный компьютер типа NoteBook. Минимальная конфигурация должна быть следующая: Pentium-133, RAM-32M, HDD-1.5G, SVGA. Наличие встроенной звуковой карты и громкоговорителей позволяет контролировать на слух принимаемый сигнал.

Столь высокие требования предъявляются к компьютеру в связи с использова-

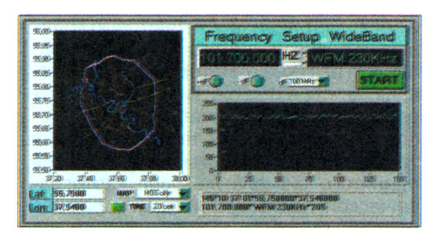


Рис. 3. Лицевая панель "виртуального" прибора

нием мощных средств программного обеспечения — LabView и MapInfo. Программное обеспечение комплекса написано в среде программирования LabView 4.0, позволяющей пользователю создать удобный графический интерфейс (термин LabView означает программу, имитирующую лицевую панель и алгоритм работы гипотетического прибора). Модуль отображения картографической информации написан с помощью пакета MapInfo. На рис. 3 приведено изображение лицевой (управляющей) панели "виртуального прибора". Рабочее поле виртуального прибора разделено на несколько зон: зона установки параметров контролируемого канала; зона карты; зона установки параметров регистрации; зона представления результатов измерений.

В зоне определения параметров контролируемого канала оператор может установить частоту, способ модуляции и ширину полосы канала.

В зоне карты оператору предъявляется мелкомасштабное схематическое изображение карты района исследований для контроля правильности проезда по этой зоне.

В зоне установки параметров регистрации оператор может выбрать периодичность записи параметров контролируемого канала и [illegible] карты в зависи-

мости от скорости движения автомобиля и необходимой степени подробности карты покрытия. При скорости автомобиля 40 км/ч и периоде регистрации 2 с легко подсчитать, что замеры будут производиться через каждые 25 м, а при периоде регистрации 4 с — через каждые 50 м. Увеличение масштаба карты позволяет исследовать большие территории, а уменьшение — организовать режим сопровождения автомобиля по мелкомасштабной карте с автоматической установкой отметки (изображения) автомобиля в центре карты.

В зоне представления результатов отображаются измерения в графическом и текстовом видах. В текстовом — приводятся результаты текущего измерения: номер записи, время регистрации, широта точки замера, долгота точки замера, частота настройки, ширина полосы и модуляция регистрируемого канала, измеренный уровень принятого сигнала. В графическом окне оператор может наблюдать некоторое количество (обычно 256) последних результатов измерений, что позволяет оперативно оценивать результаты работы на борту автомобиля в процессе проведения измерений.

Результатом работы комплекса является файл регистрации, в котором записана информация о каждом измерении. Программа обработки файла регистрации написана в среде MapInfo и позволяет произвести цветовую кодировку уровня принятого сигнала с нанесением цветных отметок по трассе проезда. В итоге обработки файла регистрации оператор получает цветную распечатку (рис. 4). На ней изображена трасса проезда с отметками уровня принятого сигнала на фоне картографической подложки. Форму и размер отметок оператор может изменять по своему желанию. Цвет отметки характеризует уровень принятого сигнала.

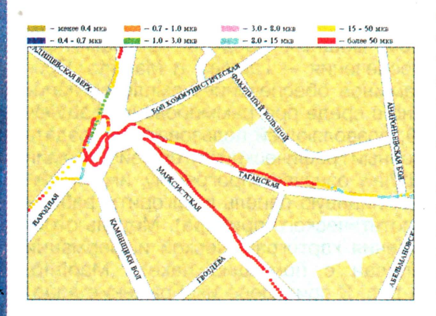


Рис. 4. Результат обработки файла регистрации на картографической подложке района Таганской площади г. Москвы

По желанию пользователя комплекс может быть дополнен программным обеспечением, позволяющим производить измерения одновременно по четырем частотам и дополнить комплекс тестовым приемником (тестовой абонентской радиостанцией), работающим в данной системе для регистрации качества связи (количества ошибок). В этом случае оператор может цветом отметок кодировать уровень принимаемого сигнала, а формой — качество связи. ■

ШЛЮЗОВАЯ РАДИОСТАНЦИЯ

и межзоновые соединения в системах транковой радиосвязи MPT1327 и SmarTrunk II

Т. АЛИЕВ, ген. директор ТК "Электроника-Дизайн", г. Москва

Для многих операторов систем транковой радиосвязи весьма актуальна задача объединения абонентов различных систем, имеющих разные стандарты и частотные диапазоны (MPT1327 и SmarTrunk II), и/или нескольких зон SmarTrunk II в единую сеть. Использование специализированной мини-АТС или каналов ГТС не всегда приемлемо для решения проблемы межзоновых или межсистемных соединений из-за отсутствия каналов связи, значительного усложнения нумерации и увеличения времени установления соединений, а также высокой стоимости оборудования, монтажа и запуска сети.

Разработанное у нас устройство представляет собой шлюзовую радиостанцию Motorola GM300 (M120) с установленным универсальным модулем ULB-MRS и выведенными на аксессуарный разъём дополнительными сигналами управления. Для наглядного представления о работе шлюзовой радиостанции и способе организации межзоновых и межсистемных соединений рассмотрим гипотетическую радиосеть, состоящую из трех зон SmarTrunk II, обслуживаемых базовыми станциями БС2—БС4 и зоны MPT1327 с базовой станцией БС1, включенной в некую сеть стандарта MPT1327 (см. рисунок).

Аппаратная реализация достаточно проста. На каждой базовой станции SmarTrunk II (БС2—БС4) устанавливается шлюзовая радиостанция и подключается кабелем аксессуарного разъёма к любому из канальных контроллеров ST-853 в точки схемы интерфейса с телефонной линией L2/L1. Антенна шлюзовой радиостанции должна обеспечить качественный прием сигнала от соседних базовых станций и может быть направленной (как показано на рисунке) или обычной штыревой при благоприятных условиях приема. Таким образом, шлюзовая радиостанция GATE-2M работает в системе MPT1327 на частотах БС1, станция GATE-2S — в системе SmarTrunk II на частотах БС3, станция GATE-3S — в системе SmarTrunk II на частотах БС2 и БС4, станция GATE-4S — в системе SmarTrunk II на частотах БС3. Возможно, для исключения взаимных помех между шлюзовой радиостанцией и приемопередатчиками базовой станции потребуется включение дуплексного фильтра между антенной и радиостанцией.

Работа такой системы имеет некоторые особенности, обусловленные тем, что модуль ULB-MRS имеет следующие программируемые функциональные возможности, обеспечивающие работу шлюзовой радиостанции:

— в режиме MPT1327 параметры LOWEST и HIGHEST PERMITED OWN FLEET NUMBER определяют соответственно нижнюю и верхнюю границы номеров, которые модуль принимает как собственные индивидуальные;

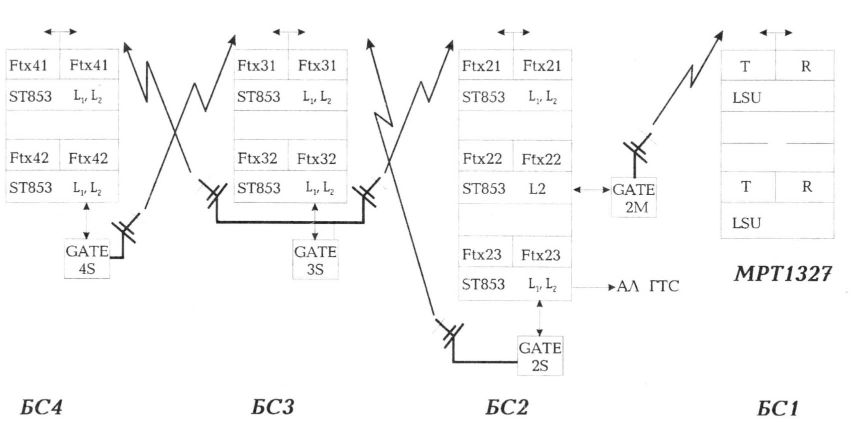
— модуль ULB-MRS позволяет определить четыре банка параметров систем SmarTrunk II с полностью независимыми системными, частотными и индивидуальными параметрами;

— при сканировании на прием или передачу возможно объединить любые два банка SmarTrunk II;

— в списке каналов каждого банка SmarTrunk II, помимо частот приема/передачи, каждому каналу указываются направление разрешенных на нём соединений (исходящие, входящие или те и другие) и тип исходящих соединений (радио — радио, радио — телефонная линия, все типы);

— в каждом банке SmarTrunk II задаётся четыре групповых кода, два последних из которых в шлюзовой радиостанции определяют диапазон номеров, принимаемых как собственный индивидуальный номер.

В описании схемы нумерации в системе сделаем несколько упрощений: предположим, что все радиостанции в системе SmarTrunk II имеют двузначные номера в диапазоне 00—99, а пейджинг-коды радиостанций совпадают с их номерами и программируются соответственно от 0000 до 0099. Кроме указанных, в контроллеры ST-853 базовых станций БС2 — БС4 программируются номера и коды межзоновых вызовов, как показано в табл.1.



Распределение номеров и кодов межзоновых вызовов в контроллерах ST-853 базовых станций и модулях ULB-MRS шлюзовых радиостанций должно обеспечить: использование прямого двузначного номера при вызове абонента в пределах одной зоны; набор номера зоны, куда направляется вызов, перед номером абонента при межзоновом вызове; автоматическое преобразование кода межзонового вызова в прямой код абонента при распространении вызова по цепочке до указанной зоны; распространение вызова шлюзовыми радиостанциями в направлении указанной зоны.

Для рассматриваемой сети списки параметров, программируемых в модуле ULB-MRS каждой шлюзовой радиостанции, сведены в табл.2.

Назначение параметров и их влияние на работу системы рассмотрим на примерах распространения межзонового вызова.

Вызов абонентом SmarTrunk II из зоны БС4 абонента N234 отряда N2100 сети MPT1327 осуществляется в следующей последовательности:

1) набор команды {2100234 2*};

2) контроллер ST-853 N4-2 подтверждает запрос, передает на телефонную линию L2 DTMF-последовательность {2100234};

3) шлюзовая радиостанция GATE-4S принимает набор с линии L2 и формирует запрос {2100234 2*} на БС3, запрос будет передаваться только на канал контроллера ST-853 N3-2, так как исходящие вызовы на телефонную линию в модуле ULB-MRS GATE-4S разрешены только по каналу Ftx32 (см.табл.2), что сократит вдвое время установления соединения;

4) контроллер ST-853 N3-2 подтверждает запрос, передает на телефонную линию L2 DTMF-последовательность {2100234};

5) шлюзовая радиостанция GATE-3S принимает набор с линии L2 и формирует запрос {2100234 2*} на БС2;

6) контроллер ST-853 N2-2 (только ему разрешён исходящий вызов по L2 — см.табл.1) подтверждает запрос, передает на линию L2 DTMF-последовательность {2100234};

7) шлюзовая радиостанция GATE-2M принимает набор с линии L2 и формирует запрос межотрядного вызова {2100234#} на БС1;

8) абонент MPT1327 отвечает на вызов; соединение установлено.

Таким же способом от БС3,БС4 транслируются запросы на соединение с линией L1 контроллера ST-853 N2-3 (выход на абонентскую линию ГТС).

В режиме переговоров активный сигнал шумоподавителя с контроллеров ST-853 используется для включения передатчиков шлюзовых радиостанций в цепи межзонового соединения. Отбой со стороны абонента SmarTrunk II опознаётся по отключению контроллеров ST-853 от линии L2, при отбое со стороны абонента сети MPT1327 соединение разрывается по цепочке БС2—БС4 подачей от шлюзовой радиостанции DTMF-посылок "#" в линию L2.

Рассмотрим прохождение вызова в обратном направлении — вызов абонентом N350 отряда N4000 сети MPT1327 абонента SmarTrunk II N57 в зоне БС4:

1) набор команды {457#} (для вызова того же абонента в зонах БС3,БС2 SmarTrunk II набирается 357# и 257# соответственно);

2) радиостанция MPT1327 абонента N-350 формирует запрос на вызов абонента с идентификатором MPT1327 N-4257, шлюзовая радиостанция GATE-2M воспринимает номер, как собственный (см.табл.2), и устанавливает соединение на канале БС1;

3) шлюзовая радиостанция GATE-2M имитирует сигнал вызова на линию L2 контроллера ST-853 N2-2, преобразует в десятичный эквивалент идентификатор MPT1327 вызываемого абонента, равный 4257, и осуществляет DTMF-донабор этого числа на линию контроллера;

4) контроллер ST-853 N2-2 вызывает абонента SmarTrunk II с пэйджинг-кодом 0357 (см.табл.1);

5) шлюзовая радиостанция GATE-3S принимает вызов, устанавливает соединение, имитирует сигнал вызова на линию 2 контроллера ST-853 N3-2, преобразует в десятичный эквивалент (357) принятый пэйджинг-код и осуществляет его DTMF-донабор;

6) контроллер ST-853 N3-2 вызывает абонента SmarTrunk II с пэйджинг-кодом 0357 (см.табл.1);

7) шлюзовая радиостанция GATE-4S принимает вызов (для шлюзовой радиостанции GATE-2S код 0357 не является своим — (см.табл.2), устанавливает соединение, имитирует сигнал вызова на линию L2 контроллера ST-853 N4-2, преобразует в десятичный эквивалент (357) принятый пэйджинг-код и осуществляет его DTMF-донабор;

8) контроллер ST-853 N4-2 вызывает абонента SmarTrunk II с пэйджинг-кодом 0057 (см.табл.1);

9) абонент N-57 в зоне БС4 SmarTrunk II отвечает на вызов, соединение установлено.

Подобным образом происходит распространение индивидуального вызова и в пределах только системы SmarTrunk II. Возможно также распространение группового вызова внутри системы SmarTrunk II или между системами при соответствующем распределении номеров и кодов групповых межзоновых вызовов.

Рассмотренная схема нумерации абонентов в единой сети (также как и способ распределения параметров) отнюдь не является единственно возможной, а дана как упрощенная иллюстрация к описанию работы системы. В реально действующих сетях создаются значительно более сложные схемы нумерации и законы взаимного соответствия для оптимизации длины набора и сокращения времени установления межзоновых соединений. Используя программируемые возможности контроллера ST-853 и модуля ULB-MRS, возможно создание сетей различной топологии (цепочка, звезда, дерево) и протяженности.

Естественное ограничение в таких сетях — число переприемов по низкой частоте, т.е. число базовых станций в цепи установленного соединения. Это число определяется качеством радиоканалов связи между базовыми и шлюзовыми радиостанциями, уровнем внешних помех, искажениями в трактах приемопередатчиков и т.п. В идеальном случае число переприемов не должно превышать пяти из соображений допустимой задержки (500 мс) последовательного включения передатчиков шлюзовых радиостанций. ■

Таблица 1

Базовая станция		Диапазон номеров	Пэйджинг-коды	Линия 1		Линия 2	
Номер	Канал			исх.	вход.	исх.	вход.
2	К1	00—99 100—199	0000 — 0099 0000 — 0099	Нет	Нет	Нет	Нет
	К2	200—299 300 — 399 4000 — 4099	0200 — 0299 0300 — 0399 0000 — 0099	Нет	Нет	Да	Да
	К3	4100 — 4199 4200 — 4299	0200 — 0299 0300 — 0399	Да	Да	Нет	Да
3	К1	00 — 99 100 — 199	0000 — 0099 0100 — 0199	Нет	Нет	Нет	Да
	К2	200 — 299 300 — 399	0000 — 0099 0300 — 0399	Да	Нет	Да	Да
4	К1	00 — 99 100 — 199	0000 — 0099 0100 — 0199	Нет	Нет	Нет	Нет
	К2	200 — 299 300 — 399	0200 — 0299 0000 — 0099	Да	Нет	Да	Да

Таблица 2

Шлюз SmarTrunkII	Банк	Канал	Частота передачи	Частота приема	Направл. вызова	Тип исход. вызова	Свои пэйджинг - коды
GATE-4S	1	1	Frx31	Ftx31	Все	Радио	0300 — 0399
		2	Frx32	Ftx32	Все	Линия	
GATE-3S	1	1	Frx41	Ftx41	Входящие	Радио	0100 — 0299
		2	Frx42	Ftx42	Входящие	Радио	
	2	1	Frx21	Ftx21	Все	Радио	0200 — 0399
		2	Frx22	Ftx22	Все	Все	
		3	Frx23	Ftx23	Все	Все	
GATE-2S	1	1	Frx31	Ftx31	Входящие	Радио	0100 — 0199
		2	Frx32	Ftx32	Входящие	Радио	

РАЗРАБОТКА ОТЕЧЕСТВЕННОЙ КОММУТАЦИОННОЙ ТЕХНИКИ: ОПЫТ АТСЦ-90

Б. ГОЛЬДШТЕЙН , г. Санкт-Петербург

Глубокая пропасть между " громадьем наших планов" и реально работающим на сети коммутационным оборудованием иллюстрируется, к сожалению, историей развития отечественной техники связи последних десятилетий. Существует много факторов, тормозящих развитие российских систем коммутации. Тем не менее имеется и положительный опыт, например, осуществление программы по разработке и внедрению в производство коммутационной системы АТСЦ-90. Основой этому проекту послужила детальная информация о коммутационной архитектуре финских телефонных станций DX-200, переданная по межгосударственному соглашению российской администрации связи и использованная в значительной степени при разработке АТСЦ-90.

Уже первая версия АТСЦ-90 представляла собой достаточно гибкую коммутационную платформу, соответствующую рекомендациям Международного союза электросвязи (ITU) и стандартам Европейского института по стандартизации электросвязи (ETSI). Она обеспечивала предоставление абонентам основных и ряда дополнительных услуг телефонной связи.

Последующие версии станций АТСЦ-90 развивались в направлении расширения услуг, предоставляемых абонентам, введения новых возможностей для персонала по контролю и управлению оборудованием станций и управлению сетями электросвязи, а также внедрения современных систем сигнализации. Так, были реализованы функции цифровой сети с интеграцией служб (ISDN), элементы функций интеллектуальной сети (IN), стык с системой управления телекоммуникационной сетью (TMN), поддержка протоколов системы общеканальной сигнализации № 7 и др.

Развитие средств электросвязи следует обычно путями, предлагаемыми лидерами в этой области.

Как и почти все в телефонии, первая АТС с программным управлением типа ESS#1 была создана в Лаборатории Белла (AT&T) в 1965 г. Интересно заметить, что первая цифровая система передачи с импульсно-кодовой модуляцией типа ИКМ-24 была создана там же за три года до ESS#1. Эволюция сетей электросвязи, состоящих из систем коммутации и систем передачи, представлена на рис. 1. Она заключается, как это видно из рисунка, в переходе от аналоговых систем коммутации с аналоговыми системами передачи к интегральным цифровым сетям связи, построенным из цифровых (электронных) узлов коммутации и согласованных с ними цифровых систем передачи.

Ранние версии электронных систем коммутации имели централизованное программное управление, оперативное запоминающее устройство для хранения информации об устанавливаемых соединениях и полупостоянные запоминающие устройства, которые содержали программную информацию. Большинство сегодняшних цифровых систем коммутации использует распределенную архитектуру аппаратуры и программного обеспечения средств управления.

АТСЦ-90 имеет модульную структуру с распределенным управлением, что повышает надежность и обеспечивает простоту управления системой, позволяет учитывать специфические потребности заказчика и вводить новые функции в уже действующую станцию.

АТСЦ-90 является цифровой коммутационной системой, которую традиционно можно разделить на две ступени искания: абонентскую (СА) и групповую (СГ).

К абонентской ступени присоединены абонентские линии. Нагрузка по каждой абонентской линии сравнительно невелика: в часы наибольшей нагрузки каждая абонентская линия может быть занята в среднем приблизительно до 10 % времени.

Ступень абонентского искания осуществляет концентрацию абонентской нагрузки. После концентрации телефонная нагрузка передается по соединительным линиям с более эффективным использованием (до 60 — 80 % времени в часы наибольшей нагрузки) на ступень группового искания.

К ступени абонентского искания можно отнести и абонентские цифровые концентраторы (АЦК) — отдельные устройства емкостью от 60 до 1000 абонентских линий, которые могут быть вынесены на значительные расстояния от основного оборудования станции. В АЦК осуществляется концентрация абонентской нагрузки без внутреннего замыкания.

Как сказано выше, коммутационная система строится из модулей, благодаря чему ее можно наращивать до любой (в определенных пределах) требуемой емкости.

Здесь осуществляется коммутация входящих и исходящих каналов друг с другом, выполняется коммутация разговорных каналов, каналов сигнализации и внутристанционных каналов передачи данных. В коммутационную систему включаются также различные дополнительные устройства. К ним относятся, в первую очередь, блоки многочастотной сигнализации, обеспечивающие ряд способов обмена управляющей информацией по межстанционным соединительным линиям или прием тональных сигналов набора номера от телефонных аппаратов с кнопочными номеронабирателями.

Для предоставления услуг, обеспечивающих одновременное участие в разговоре более чем двух абонентов, применяется блок конференц-связи.

Блок АОН применяется при автоматическом обнаружении номера вызывающего абонента, что необходимо для предоставления абонентам некоторых дополнительных видов обслуживания или для обработки персоналом злонамеренных вызовов.

К дополнительным устройствам относится также генератор тональных сигналов, предназначенный для формирования всевозможных акустических и речевых сигналов, передаваемых абоненту в ходе обслуживания вызова.

В состав оборудования станции входят оконечные станционные комплекты (ОСК), назначение которых состоит в синхронизации и согласовании внешних цифровых соединительных линий со станцией.

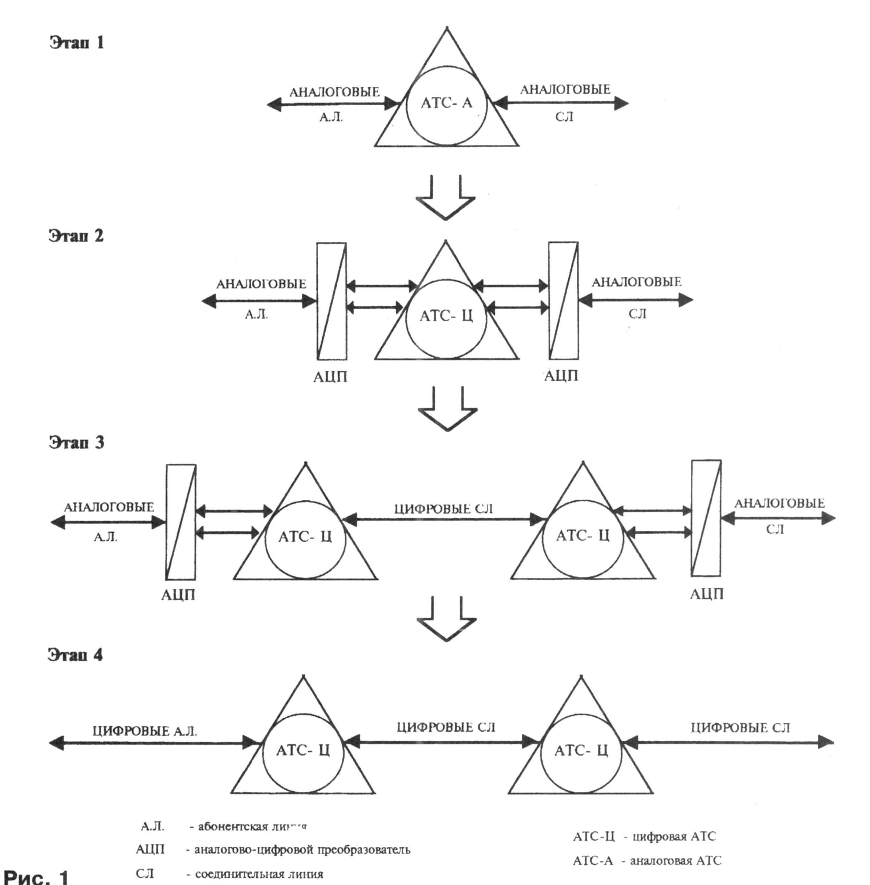


Рис. 1

(Окончание следует)